CLIENTE:

ECOSAVONA s.r.l.

gruppo GEOTEA

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:


STUDIO GEOTECNICO ITALIANO s.r.l.

ingegneria geotecnica – ingegneria ambientale – ingegneria sismica
geologia applicata

Dott. Ing. Stefano Veggi


PROGETTO:

COMUNE DI VADO LIGURE (SV)

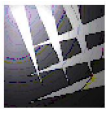
# DISCARICA PER RNP IN LOCALITA' BOSCACCIO

# AMPLIAMENTO – IPOTESI 2
# STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

TITOLO – Title

# QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA:




**STUDIO PROGEA**
Dott. S. AICARDI
*via G. Leopardi 35r, 17100 Savona*
*Tel e Fax 019.825956Q*
*Studio.Progea@gmail.com*

**STUDIO CARIERI**
Dott. F. CARIERI
*Via alla Rocca di Legino 5b, 17100 Savona*
*Tel 019.801866 Fax: 019.8403931*
*e-mail: filippo@carieri.com*


IMPIANTISTICA BIOGAS:


**Enrico Magnano**
consulenze tecniche per l'ambiente
Via Rocca Grue, 17 15050 Sarezzano (AL) - Italy
Tel. +39 - 0131 - 88.45.96 Fax. +39 - 0131 - 88.49.21
e-mail: magnano@magnano.it web: www.magnano.it


STUDIO GEOTECNICO ITALIANO

CONTRATTO N. – Contract Nr.

IDENTIFICAZIONE SGI
SGI identification

| COMMESSA | / | CODICE ARCHIVIO | ELABORATO | EMISSIONE |
|---|---|---|---|---|
| 07663 | – | 056 | R04 | E02 |

| REV. Rev. | DESCRIZIONE Description | REDAZIONE Edited | VERIFICA Checked | AUTORIZZAZIONE Authorized | DATA Date |
|---|---|---|---|---|---|
| 02 | EMISSIONE | TER | TER | VEG | 23.05.2011 |
| 01 | EMISSIONE PER COMMENTI | SAL | TER | VEG | 31.03.2011 |

NOME FILE – File name

07663–056R04E02


E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA SGI–Reproduction of this document is forbidden without prior written permission by SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# I N D I C E


1. Premessa ..... 1

2. Suolo ..... 3
2.1 Geologia, geomorfologia e idrogeologia ..... 3
2.1.1 Lineamenti morfologici e geomorfologici ..... 3
2.1.2 Inquadramento geologico ..... 3
2.1.3 Idrologia superficiale ..... 5
2.1.4 Lineamenti idrogeologici ..... 6
2.2 Stabilità ..... 9
2.2.1 Verifiche di stabilità in fase progettuale ..... 9
2.2.2 Verifiche di stabilità in fase di monitoraggio ..... 10
2.2.3 Misure gestionali ..... 12

3. Aria ..... 13
3.1 Caratteristiche climatiche dell'area di intervento ..... 13
3.1.1 Temperature ..... 13
3.1.2 Precipitazioni ..... 14
3.1.3 Umidità ..... 15
3.1.4 Regime anemometrico ..... 16
3.2 Emissioni diffuse ..... 19
3.2.1 Polveri ..... 19
3.2.2 Gas di scarico dei mezzi di trasporto ..... 20
3.2.3 Estrazione del biogas ..... 21
3.2.4 Odori ..... 22
3.3 Emissioni convogliate ..... 23
3.3.1 Motori di generazione ..... 23
3.3.2 Impianto di pretrattamento meccanico dei rifiuti ..... 24
3.4 Emissioni di gas ad effetto serra ..... 25
3.5 Qualità dell'aria ..... 27

4. Acqua ..... 30
4.1 Le acque superficiali ..... 30

4.2 Le acque sotterranee ..... 31
4.3 Le acque di percolato ..... 33
4.4 Acque dei drenaggi sottotelo ..... 34
4.5 Acque di scarico da impianto lavaruote ..... 34
5. Rumore ..... 35
5.1 Normativa di riferimento ..... 35
5.1.1 DPCM 01.03.1991 ..... 35
5.1.2 Legge Quadro n. 447/95 ..... 36
5.1.3 DPCM 14.11.1997 ..... 36
5.2 Definizioni ..... 38
5.3 Valutazione dell'impatto acustico della discarica ..... 40
6. Aspetti naturalistici ..... 42
6.1 Vegetazione ..... 42
6.2 Fauna ..... 42
7. Paesaggio ..... 44
7.1 I caratteri del paesaggio ..... 44
7.2 I livelli di percezione visiva ..... 45
8. Produzione di rifiuti e consumo di risorse ..... 47
8.1 Rifiuti prodotti ..... 47
8.2 Consumi energetici ..... 50
8.2.1 Consumo di energia elettrica e produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ..... 50
8.2.2 Consumo di GPL ..... 52
8.2.3 Consumo di gasolio per autotrazione ..... 53
8.3 Consumi idrici ..... 54
9. Economia e sociale ..... 56

**Elenco delle tabelle contenute nel testo**

Tabella 2.1: Coefficiente di sicurezza lungo la sezione longitudinale A-A per l'anno 2006 ..... 11

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

Tabella 2.2: Coefficiente di sicurezza lungo la sezione longitudinale A-A per l'anno 2007 ..... 11
Tabella 2.3: Coefficiente di sicurezza lungo la sezione longitudinale A-A per l'anno 2008 ..... 11
Tabella 3.1: Distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento nel periodo compreso tra 01.01.1994 e 31.12.2008..... 18
Figura 3.2: Distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento (m/s) nel periodo compreso tra 01.01.1994 e 31.12.2008..... 19
Tabella 3.3: Biogas captato nel periodo 2006-2009 ..... 21
Tabella 3.4: Inquinanti e limiti per le emissioni convogliate dei motori di generazione23
Tabella 3.5: Emissioni annuali totali convogliate in atmosfera ..... 24
Tabella 3.6: Limiti di emissione per il capannone in cui avviene il trattamento dei rifiuti25
Tabella 3.7: Valori di emissione del capannone di trattamento dei rifiuti per l'anno 2009 ..... 25
Tabella 3.8: Emissioni di gas serra ..... 26
Tabella 3.9: Parametri, periodo di rilevamento e dispositivo di raccolta per il monitoraggio della qualità dell'aria..... 28
Tabella 3.10: Limiti di rilevabilità di alcuni parametri in aria ..... 28
Tabella 3.11: Valori di monitoraggio dell'aria riportati nella Dichiarazione Ambientale 2009- 2011 ..... 29
Tabella 4.1: Valori medi annui dei parametri di controllo per le acque sotterranee prelevate nei piezometri NP3 (monte), NP4 (valle) e NP5 (valle) nel periodo 2005-2008 ..... 32
Tabella 4.2: Valori di concentrazione di alcuni parametri significativi nel percolato equalizzato e quantitativi avviati al depuratore nel periodo 2005 – 200933
Tabella 4.3: Raffronto tra piovosità annua e percolato avviato al depuratore ..... 34
Tabella 5.1: Limiti di emissione acustica (cfr.: DPCM 14.11.1997, Allegato 5, Tabella B)38
Tabella 5.2: Limiti assoluti di immissione acustica (cfr.: DPCM 14.11.1997, Allegato 5, Tabella C) ..... 38
Tabella 5.3: Limiti differenziali di immissione acustica del Piano di Zonizzazione acustica (cfr.: DPCM 14.11.1997, art. 4, comma 1) ..... 38
Tabella 5.4: Misure di livello acustico ambientale sui recettori sensibili..... 41
Tabella 8.1: Indice di produzione dei rifiuti ..... 49

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

Tabella 8.2: Rifiuti derivanti dalla cernita degli RSU conferiti in discarica (attività attivata nel 2009) ..... 49
Tabella 8.3: Consumo e produzione di energia elettrica ..... 51
Tabella 8.4: TEP risparmiati ..... 52
Tabella 8.5: Consumo di GPL per riscaldamento edifici e produzione di acqua calda 53
Tabella 8.6: Consumi di gasolio per i mezzi di servizio e di gestione ..... 53
Tabella 8.7: Consumo di acqua potabile ..... 54
Tabella 8.8: Consumo di acqua per l'irrigazione ..... 55

**Figure fuori testo**

figura 1 Piano di zonizzazione acustica del Comune di Vado Ligure (SV)
figura 2 Carta dei vincoli ambientali
figura 3 Carta dei caratteri del paesaggi
figura 4 Carta dei livelli di percezione visiva

**Allegati:**

Allegato A: Caratterizzazione degli odori e degli odoranti
Allegato B: Monitoraggio ambientale relativo all'emissione- immissione di sostanze chimiche e particolato
Allegato C: Studio di impatto acustico
Allegato D: Studio di incidenza

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# 1. PREMESSA

I contenuti del Quadro di Riferimento Ambientale sono relativi a tutti i fattori ambientali interessati, anche minimamente, dalle opere e dalle azioni previste dal progetto.

L'art. 11 delle norme tecniche per la redazione del S.I.A. ai sensi della L.R. 38/98 della Regione Liguria, suggerisce quali siano i comparti ambientali da valutare.

Qui di seguito sono elencate le tematiche ambientali che saranno trattate nella presente relazione in quanto interessate dalla realizzazione delle opere in oggetto:

- Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici
- Aspetti geotecnici
- Aspetti relativi alla qualità dell'aria
- Aspetti relativi alla qualità dell'acqua
- Rumore
- Aspetti naturalistici
- Paesaggio
- Produzione di rifiuti e consumo di risorse
- Economia e sociale

In particolare nel presente documento viene effettuata l'analisi dell'attuale stato delle matrici ambientali su cui andranno ad insistere gli interventi in progetto.

Per quanto riguarda il comparto "Suolo" i temi di interesse del progetto sono trattati nei capitoli "Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici", "Aspetti geotecnici" e nel capitolo "Acque" per la descrizione dell'idrologia dell'area (corsi d'acqua, falde acquifere, pozzi e sorgenti).

Le tematiche relative al "Rischio di incidenti rilevanti" non sono pertinenti in quanto nessuna delle attività ricade nell'ambito del D.Lgs. 334/99 che ha recepito la direttiva 96/82/CE (Direttiva Seveso2) e nell'ambito del successivo D.Lgs. 238/2005 (Direttiva Seveso 3). Si ricorda comunque che il progetto definitivo della discarica comprenderà, come peraltro prescritto dal D.Lgs. 36/03, un "Piano di sorveglianza e controllo" e un "Piano di intervento in condizioni straordinarie".

Infine, per quanto attiene alle attività di cantiere, occorre precisare che la realizzazione dell'ampliamento in oggetto è funzionale all'incremento della

volumetria utile della discarica e pertanto può essere considerato come parte integrante delle attività di coltivazione, ovverosia, possono essere identificate come attività di cantiere le opere necessarie a predisporre il sito a ricevere i rifiuti, di seguito elencate:

- riprofilatura delle scarpate con attività di sterro e riporto del terreno;
- stesura dell'impermeabilizzazione;
- opere per la predisposizione delle reti idrauliche e di captazione del biogas;
- viabilità intorno alla discarica.

Per la realizzazione di dette opere vengono utilizzati macchinari (escavatori, pale, ecc.) analoghi a quelli impiegati per la movimentazione dei rifiuti e per la realizzazione delle coperture provvisorie quotidiane degli stessi.

Va inoltre sottolineato che, trattandosi di un sito caratterizzato dalla presenza di una discarica autorizzata, per la definizione dello stato attuale rispetto ai diversi comparti ambientali sono disponibili i dati del monitoraggio effettuato durante tutto il periodo della coltivazione.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# 2. SUOLO

## 2.1 Geologia, geomorfologia e idrogeologia

Si riportano qui di seguito i principali elementi geologici, geomorfologici e idrogeologici che caratterizzano l'area della discarica e quella dell'ampliamento.
Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geologica del Progetto definitivo allegato (rif. SGI: 07663-057R03aE02) e a quelle dei precedenti progetti presentati.

### 2.1.1 Lineamenti morfologici e geomorfologici

La zona di discarica occupa la porzione superiore del bacino del Rio Mulini, tributario di destra del Torrente Segno, per una superficie di circa 0,34 $km^2$. L'asta del Rio Mulini presenta direzione N-S.
Il reticolo idrografico è di tipo dendritico, ben sviluppato e notevolmente inciso. L'analisi geomorfica quantitativa, condotta sul bacino del Rio Mulini, ha evidenziato una fase generale di maturità. La porzione sommitale è altresì caratterizzata da uno stadio giovanile, a carattere prevalentemente erosivo.
L'acclività media dei versanti naturali interessati dal progetto e limitrofi varia dal 30% al 40%, con settori isolati aventi acclività compresa tra 40 e 60%. Nonostante l'alto numero di formazioni geologiche esistenti, il paesaggio si presenta relativamente uniforme, anche se solcato da numerose incisioni torrentizie. Le coltri presentano buone condizioni di stabilità ed i terrazzi fluviali sono ben sviluppati lungo il fondovalle.

### 2.1.2 Inquadramento geologico

L'inquadramento geologico dell'area di discarica è stato ricavato tramite rilevamento superficiale, esame delle foto aeree ed esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo.
L'area di discarica è caratterizzata dalle seguenti formazioni:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

**Dolomie di S. Pietro dei Monti:**

Costituiscono il substrato della maggior parte dell'area di discarica e sono rappresentate da dolomie e calcari dolomitici di color grigio, ben stratificati, in bancate di potenza variabile con frequenti livelli pelitico-marnosi. La stratificazione è piuttosto inclinata e immergente prevalentemente verso nord. In prossimità delle lineazioni tettoniche sono presenti livelli costituiti da brecce dolomitiche.

**Quarziti di Ponte di Nava:**

Costituiscono il substrato roccioso della parte mediana della discarica (zona vasca VP2 e vasca lavaggio gomme) e sono costituiti da arenarie quarzose ben cementate, con intercalazioni di livelli conglomeratici; presentano giacitura sub-verticale.
Tale formazione si trova in affioramento verso il limite orientale dell'area di ampliamento. In tale area la giacitura prevalente è conforme a quella delle dolomie e le discontinuità sono analoghe a quelle del complesso carbonatico.

**Scisti di Gorra:**

Sono rappresentati localmente da scisti quarzosericitici e cloritici, con sporadiche intercalazioni di metandesiti della formazione di Eze. Affiorano nella zona basale della discarica, dove si presentano alterati e con giacitura variabile.

L'ampliamento del corpo rifiuti ricadrà soprattutto su terreni appartenenti alle formazioni delle Dolomie di S. Pietro dei Monti, interessando solo un piccolo affioramento della formazione delle Quarziti di Ponte di Nava.
Le aree comprese nella zona di ampliamento ma non destinate allo stoccaggio dei rifiuti ricadranno solamente su Dolomie e potranno interessare anche porzioni di area carsica.

L'assetto tettonico della zona è complesso e dominato dalla piega sinclinale del Monte Mao, che determina la serie rovescia presente nell'area di discarica. Successivamente, la tettonica fragile ha determinato diversi sistemi di fagliazione, di cui due di tipo principale. Il primo con direttrice N-NE/S-SW e componente

prevalentemente trascorrente. Il secondo con direttrice NW-SE e componente variabile. Alle lineazioni tettoniche sono associate fasce cataclasitiche più o meno estese che hanno interessato in particolare i litotipi più rigidi, quali le quarziti e alcune facies delle rocce carbonatiche.

### 2.1.3 Idrologia superficiale

Il bacino imbrifero sotteso dal canale di gronda principale, che delimita a monte sia l'attuale discarica autorizzata sia l'area di ampliamento misura circa 30 ha e si protende a valle del Monte Mao in direzione SSW-NNE, con forma regolare di larghezza media 400 m e lunghezza attorno a 900 m.

Il bacino è solcato da cinque impluvi che scendono dal Monte Mao e dalle sue propaggini e confluiscono nel Rio Mulini, il corpo idrico che interessa direttamente la discarica.

In base alla morfologia dei versanti, alle caratteristiche idrogeologiche e alla copertura vegetale, la caratterizzazione idrologica del bacino può essere così riassunta:

- la permeabilità lungo i versanti e gli impluvi è estremamente variabile. In particolare si ha una situazione generale di semipermeabilità fino a circa 270 m s.l.m. mentre al di sopra di tale quota la permeabilità dei terreni aumenta in modo sensibile;
- l'evapotraspirazione fornisce un discreto contributo nel regime idrologico, grazie alla presenza di vegetazione folta;
- i deflussi lungo gli impluvi hanno un regime torrentizio, con valori dei colmi di piena compresi tra 10 e 40 $m^3/s/km^2$.

Con la realizzazione della discarica, le acque dei cinque impluvi afferenti al Rio Mulini vengono intercettate dal canale di gronda principale costruito a coronamento della discarica e da qui, attraverso una serie di opere di riduzione della velocità, scaricate nuovamente nel Rio Mulini.

All'interno della discarica le acque di precipitazioni sono raccolte e drenate da una serie di canali di aggancio telo e restituzione, che le ridistribuiscono in maniera frazionata al Rio Mulini e Calcinara.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

### 2.1.4 Lineamenti idrogeologici

Lo studio idrogeologico recentemente effettuato[1] ed integrato ha consentito di individuare le linee di deflusso delle acque di circolazione ipogea.
In sintesi è emerso che la filtrazione sotterranea è governata fondamentalmente dal tipo litologico e pertanto possono essere individuati a grandi linee due distinti sistemi acquiferi sottesi all'impianto in esame ed all'area di potenziale ampliamento:

1. Il **comparto Nord** è interessato da un sistema acquifero sviluppato in rocce metamorfiche (quarziti, meta areniti) caratterizzate da densità di fratturazione variabili. In questo comparto le acque sotterranee vengono drenate prevalentemente da falde libere superficiali non confinate, con carattere temporaneo associate alla copertura detritica di versante. Queste hanno direzione di drenaggio verso NE, condizionata dalla morfologia della valle del Rio Mulini; il loro livello piezometrico è parzialmente associabile al deflusso del medesimo, avente regime torrentizio. Sono possibili circolazioni idriche nelle fasce fratturate della roccia che si possono sviluppare in profondità. Tali fenomeni tuttavia, la cui presenza non è stata accertata, non possono essere raggiunti da acque provenienti dalla falda superficiale stante la ridotta permeabilità tipica di queste rocce.
2. Il **comparto Sud** è interessato da un sistema acquifero sviluppato in rocce carbonatiche. Le differenti indagini e i rilievi condotti pongono in evidenza i principali caratteri di drenaggio che condizionano il sistema acquifero.
   - La direzione primaria di drenaggio avviene secondo la verticale attraverso percorsi complessi che raggiungono il livello di base localizzato ad una altitudine variabile compresa fra 0 m s.l.m. (raccordo idraulico con il mare) e 28 m s.l.m.. Tale reticolo di percorsi comprende le vie di drenaggio associate alle manifestazioni interpretate come carsiche.
   - La direzione secondaria verso SW è suggerita da evidenze di natura geologico strutturale e geoelettrico tomografica. Tale via di drenaggio è verosimilmente condizionata da una particolare struttura stratigrafica propria del corpo carbonatico, caratterizzata da livelli di dolomie ricchi di

[1] Lo studio, a cui si rimanda per maggiori dettagli) è parte alla Relazione idrogeologica del presente progetto definitivo di ampliamento (rif. SGI: 07663-004R03bE02)

componente argillosa a fissilità sviluppata. Il contatto tra il corpo calcareo dolomitico e le rocce metamorfiche costituisce una soglia di permeabilità, che condiziona lo sviluppo del drenaggio nella direzione analizzata forzando l'approfondimento verso il livello di base.

- La direzione secondaria verso SE è suggerita da osservazioni di natura geologico strutturale, geoelettrico tomografica ed emerge dall'analisi della rappresentatività temporale del dataset di misure piezometriche.

La formulazione del modello idrogeologico qualitativo riportata nello studio suddetto ha evidenziato che, data la posizione della discarica (e dell'ampliamento) in corrispondenza del comparto sommitale del rilevo, la porzione di acquifero sottesa dall'impianto sia rifornita da circuiti provenienti da "monte" in modo estremamente ridotto se non nullo. Il rifornimento è pertanto sostanzialmente legato agli apporti per infiltrazione dalle acque meteoriche.

Al fine di verificare il modello delineato per via qualitativa è stata condotta una esperienza di tracciamento con soluzione tracciante costituita da cloruro di sodio in acqua.
Sulla scorta di tale esperienza è stato possibile trarre delle considerazioni conclusive che richiamiamo in questa sede per efficacia di lettura, rimandando per un approfondimento al rapporto specifico allegato.

In linea generale è possibile considerare che:

1. La sensibilità del sistema idrogeologico locale, rispetto al sistema tracciante impiegato, è risultata valida; infatti la variazione della conducibilità elettrica, segue bene la variazione di concentrazione in cloruri.
2. Le direzioni di drenaggio indicate nella relazione idrogeologica generale trovano riscontro nei grafici di variazione della conducibilità elettrica e della temperatura nel tempo; questi risultano infatti coerenti tra fori piezometrici afferenti alle varie linee di drenaggio.
3. Le variazioni di conducibilità elettrica specifica per settori circostanti il sito (fori piezometrici scelti) hanno mostrato che il sistema idrico locale è praticamente del tutto dipendente dagli eventi meteo.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

4. Le variazioni di temperatura hanno confermato le misure di conducibilità mostranti relazioni con gli eventi meteo.
5. Gli effetti "naturali" delle diverse circolazioni idriche sotterranee sulla mineralizzazione e sulla temperatura si riscontrano dai grafici allegati alla specifica relazione nel periodo 12/03/2011 – 20/03/2011, con un generale graduale aumento di conducibilità elettrica specifica legato al cammino delle acque nel sottosuolo.
6. Con l'immissione della soluzione "tracciante" (22/03/2011) e senza apporto contemporaneo di precipitazioni si nota una generale diminuzione di conducibilità elettrica (circa 7%) (non un aumento, come ci si aspetterebbe se ci fosse solo effetto da parte della soluzione "tracciante" con tutti gli altri parametri tenuti costanti), specie nelle postazioni NPA1-NPA2-F, che sono quelle che reagiscono più rapidamente.
7. Va ribadito che è più vistosa in generale la variazione della temperatura che quella della conducibilità elettrica. Quest'ultima oltretutto non vede aumentare il valore complessivo con l'aggiunta della soluzione tracciante (vedere a titolo di esempio l'andamento della temperatura rispetto all'andamento della χsp per Sorgente Via Romana-S6 e S7-Sorgente vicino NPA2)
8. Anche l'andamento della temperatura nel quadro complessivo indica delle singolarità di circolazione idrica sotterranea, che distinguono le acque affioranti alle due sorgenti (Sorgente Via Romana e Sorgente vicino NPA2) dalle postazioni F-NP3-S6.

In definitiva:

- La circolazione idrica sotterranea del sito non è influenzata dall'immissione di tracciante, escludendo consistenti motivi di preoccupazione sulla vulnerabilità dell'acquifero.
- Le variazioni di temperatura e di conducibilità elettrica notate nel corso dell'indagine nei diversi piezometri hanno confermato la precipua influenza degli eventi meteo sui flussi sotterranei.
- Il monitoraggio futuro potrà valersi dei fori piezometrici impiegati in quanto si è verificata la reazione del sistema naturale alle variazioni del drenaggio ipogeo, dovuto alle precipitazioni.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

- Il programma di monitoraggio e controllo proposto pare quindi efficace nella intercettazione della idrostruttura che, potenzialmente, possa essere interessata da un evento di contaminazione.

## 2.2 Stabilità

Per quel che riguarda gli aspetti relativi alla stabilità della discarica esistente va innanzitutto sottolineato che l'impianto autorizzato è inserito nella "carta della suscettività al dissesto" del piano di bacino del Torrente Segno (si veda a tal proposito il Quadro di riferimento programmatico, rif. SGI: 07663-056R02E02). Le aree circostanti, compresa quella in cui si svilupperà l'ampliamento, sono classificate come aree a suscettività Bassa o, in porzioni limitate di territorio, Molto Bassa.
Il contesto in cui si inserisce la discarica è pertanto caratterizzato da stabilità intrinseca.
Per quel che riguarda la discarica in quanto tale, sono sempre state adottate tutte le misure progettuali e gestionali atte a garantire il massimo grado di stabilità globale e locale.

### 2.2.1 Verifiche di stabilità in fase progettuale

In particolare, nel progetto di ampliamento autorizzato del 2001 ("C.5 – Verifiche di stabilità del corpo della discarica" al quale si rimanda per maggiori dettagli) le verifiche di stabilità della discarica sono state effettuate in conformità a quanto previsto dal "Regolamento Provinciale per la disciplina delle attività di smaltimento" per quel che riguarda le metodologie di verifica, la caratterizzazione dei materiali e i casi da trattare.
La determinazione del fattore di sicurezza ha infatti riguardato:

- la stabilità globale del corpo rifiuti;
- la stabilità lungo le interfacce critiche del sistema di impermeabilizzazione;
- la stabilità del substrato roccioso.

Tutti i casi sono stati valutati in assenza ed in presenza di sovrappressioni da biogas ed hanno fornito valori del fattore di sicurezza minimo superiori ai valori prescritti da normativa.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Sempre nel progetto di ampliamento del 2001 ("C – Relazione geologica"), sono state inoltre valutate le stabilità dei fronti di scavo in diverse sezioni ritenute significative in relazione ai litotipi presenti, alle loro caratteristiche meccaniche intrinseche e delle discontinuità ottenendo dei valori conformi alla normativa.

### 2.2.2 Verifiche di stabilità in fase di monitoraggio

Oltre alle verifiche eseguite in fase progettuale, in ottemperanza a quanto richiesto dall'Amministrazione Provinciale di Savona ed alla prescrizione regionale n. 9 della D.G.R. n. 83 del 18.01.94, Ecosavona predispone una relazione quadrimestrale sulla situazione plano-altimetrica della discarica per verificare lo stato di avanzamento della coltivazione, che comprende anche le verifiche di stabilità ed il monitoraggio ottico della discarica.

Le verifiche di stabilità a scorrimento globale, sono eseguite su sezioni il cui fondo in roccia è noto dai rilievi eseguiti fin dall'inizio della coltivazione e la cui superficie corrisponde al rilievo eseguito alla fine di ogni quadrimestre.

Anche in questo caso, sia per quanto riguarda i metodi impiegati, sia per la scelta dei parametri geotecnici utilizzati, sono state seguite le indicazioni fornite nel Regolamento della Provincia di Savona per la disciplina delle attività di smaltimento.

Le verifiche a scorrimento globale sono svolte considerando una superficie di scivolamento passante per l'interfaccia tra geomembrana e materassino bentonitico, in assenza di argine di contenimento, sia nel caso di falda depressa sia di falda medio alta.

A seguito dell'approvazione del Piano di adeguamento al D.Lgs. 36/03, le verifiche di stabilità sono state estese anche alla stabilità locale di tutte le scarpate in rifiuto e terra di nuova formazione.

Le verifiche di stabilità suddette hanno confermato fattori di sicurezza minimi conformi alle prescrizioni normative.

Di seguito si riportano le tabelle dei coefficienti di sicurezza Fs allo scorrimento globale lungo la sezione longitudinale (A-A') del corpo della discarica relative al periodo che va dal I° quadrimestre 2006 al III° quadrimestre del 2008.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

| METODO DI VERIFICA | COEFF. SICUREZZA FS I° QUAD 2006 | COEFF. SICUREZZA FS II° QUAD 2006 | COEFF. SICUREZZA FS III° QUAD 2006 |
|---|---|---|---|
| Metodo di Bishop | 1,799 | 1,829 | 1,806 |
| Metodo di Bell | 1,837 | 1,853 | 1,819 |
| Metodo di Morgenstern – Price | 2,096 | 2,122 | 2,081 |
| Metodo di Spencer | 1,835 | 1,865 | 1,828 |
| Metodo di Nonveiller | 2,082 | 2,112 | 2,094 |
| Metodo U.S.C.E. | 1,859 | 1,861 | 1,829 |
| Metodo di Lowe e Karafiah | 1,854 | 1,854 | 1,823 |
| Metodo Sarma | 2,157 | 2,088 | 2,073 |

*Tabella 2.1: Coefficiente di sicurezza lungo la sezione longitudinale A-A per l'anno 2006*

| METODO DI VERIFICA | COEFF. SICUREZZA FS I° QUAD 2007 | COEFF. SICUREZZA FS II° QUAD 2007 | COEFF. SICUREZZA FS III° QUAD 2007 |
|---|---|---|---|
| Metodo di Bishop | 1,769 | 1,802 | 1,802 |
| Metodo di Bell | 1,779 | 1,814 | 1,814 |
| Metodo di Morgenstern – Price | 2,031 | 2,073 | 2,073 |
| Metodo di Spencer | 1,789 | 1,822 | 1,822 |
| Metodo di Nonveiller | 2,041 | 2,096 | 2,096 |
| Metodo U.S.C.E. | 1,786 | 1,824 | 1,824 |
| Metodo di Lowe e Karafiah | 1,784 | 1,822 | 1,822 |
| Metodo Sarma | 2,042 | 2,093 | 2,093 |

*Tabella 2.2: Coefficiente di sicurezza lungo la sezione longitudinale A-A per l'anno 2007*

| METODO DI VERIFICA | COEFF. SICUREZZA FS I° QUAD 2008 | COEFF. SICUREZZA FS II° QUAD 2008 | COEFF. SICUREZZA FS III° QUAD 2008 |
|---|---|---|---|
| Metodo di Bishop | 1,836 | 1,807 | 1,742 |
| Metodo di Bell | 1,877 | 1,827 | 1,775 |
| Metodo di Morgenstern – Price | 2,139 | 2,085 | 2,011 |
| Metodo di Spencer | 1,864 | 1,833 | 1,782 |
| Metodo di Nonveiller | 2,144 | 2,097 | 1,997 |
| Metodo U.S.C.E. | 1,890 | 1,832 | 1,780 |
| Metodo di Lowe e Karafiah | 1,888 | 1,830 | 1,778 |
| Metodo Sarma | 2,140 | 2,102 | 2,038 |

*Tabella 2.3: Coefficiente di sicurezza lungo la sezione longitudinale A-A per l'anno 2008*

### 2.2.3 Misure gestionali

Per quel che riguarda le misure adottate in fase gestionale per garantire condizioni di stabilità anche a livello locale, gli sbancamenti e le riprofilature del versante naturale vengono effettuate per fasi.

Inoltre, la coltivazione dei rifiuti avviene per "celle" giornaliere di limitata estensione (circa 20 x20 m) ed i rifiuti vengono stesi in strati di spessore non superiore a 3 m e compressi tramite compattatore con fronti di avanzamento aventi pendenza non superiore al 30%.

La realizzazione di coperture giornaliere e provvisorie, la gestione delle acque meteoriche e di percolato attraverso i relativi sistemi di regimazione minimizzano la probabilità di formazione di falde sospese che potrebbero contribuire a fenomeni di instabilizzazione locale.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# 3. ARIA

Nella prima parte presente capitolo viene definito l'inquadramento meteo climatico dell'area, mentre nella seconda parte viene riportato la definizione dell'attuale qualità dell'aria in riferimento all'aggiornamento 2010 della dichiarazione EMAS 2009-2011.

## 3.1 Caratteristiche climatiche dell'area di intervento

Di seguito vengono esposti i principali parametri che interessano la caratterizzazione meteoclimatica locale, al fine di ottenere un quadro di maggior dettaglio conoscitivo dell'area circostante la discarica.

Il sito è compreso nell'area costiera del mediterraneo, e come tale è completamente caratterizzato da una situazione meteoclimatica propria di tale bacino.

La centralina meteoclimatica installata nel 1994 nell'area dei Servizi Generali ed in particolare sopra la palazzina Uffici, ha permesso di ottenere dati meteorologici diretti, relativi all'area in esame, che seppur insufficienti come serie temporali di lunghezza idonea per studi di meteorologia statistica, sono riportati a fini di confronto con gli altri dati meteo disponibili.

Per ottenere serie di maggior ampiezza temporale, necessarie per la caratterizzazione meteoclimatica dell'area interessata della discarica, sono stati utilizzati dati rilevati nelle stazioni meteo più vicine all'area ed in particolare quelli dell'Istituto Nautico di Savona (pubblicati dal Comune di Savona) e della stazione meteo del Servizio idrografico di Montagna (Quiliano).

### 3.1.1 Temperature

L'area in esame si trova a circa 2 km dalla costa e appartiene alla regione climatica "temperata" che interessa tutta la fascia costiera italiana dalla Liguria alla Calabria, la zona ionica e le coste adriatiche meridionali. Tale regione climatica è caratterizzata da una media annua della temperatura compresa tra 14,5 e 16,9 °C e da una temperatura media del mese più freddo compresa tra 6 e 9,9°C.

In base ai valori disponibili rilevati alle stazioni meteo più vicine (Manie, Feglino, Segno, Rialto, Calice Ligure, Montagna, Savona I.N.), la temperatura media annuale oscilla tra i 14°C di Calice Ligure ed i 17,5°C di Rialto (Savona = 16°C).

Stagionalmente la temperatura oscilla tra i 7.5°C di gennaio e i 23.8°C di Luglio/ Agosto. A Capo Vado, infatti, nel periodo 1950- 1984 le temperature hanno avuto una variazione compresa tra i 7,2°C (Gennaio) e i 23,5°C (Agosto).

Le escursioni medie annue della temperatura risultano pertanto contenute e comprese tra i 15,5°C e i 16,5°C mentre non più di quattro mesi presentano una temperatura media superiore od uguale a 20°C. Evento raro è il verificarsi nei mesi invernali di temperature inferiori o pari a 0°C, mentre nei mesi estivi solo eccezionalmente e per un breve tempo vengono superati i 30°C.
I valori massimi e minimi registrati tra il 01.01.2006 ed il 30.09.2008 dalla stazione meteo locale indicano valori massimi di 35,2°C in data 26 Luglio 2006 e minimi di -0.76°C in data 08 Gennaio 2009.
Queste punte sia massime sia minime raramente perdurano per più di un giorno.
Il mese più caldo risulta essere Agosto, mentre le temperature minime sono equamente ripartite tra Gennaio e Febbraio.

### 3.1.2 Precipitazioni

L'arco ligure, con la sua esposizione complessiva a sud, è aperto a venti meridionali generalmente apportatori di pioggia. In ragione a ciò il regime pluviometrico della Liguria è abbastanza elevato con valori che aumentano con la quota. La zona di Vado Ligure si inquadra assai bene in questa situazione generale.
Il regime pluviometrico della zona dove è situata la discarica è stato analizzato esaminando ed elaborando i dati raccolti da varie stazioni del Servizio Idrografico del Genio Civile ubicate in un area sufficientemente vasta intorno a quella in esame.
In particolare sono state prese in considerazione le stazioni pluviometriche: Calice Ligure, Feglino, Manie, Montagna, Rialto, Savona e Segno.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

L'andamento complessivo della piovosità presenta il massimo di piovosità nel mese di Novembre, mentre il minimo cade nel mese di Luglio. La piovosità mostra inoltre un massimo relativo a Marzo-Aprile ed un minimo relativo a Gennaio.
Considerando la piovosità media, la stagione più piovosa è senz'altro quella autunnale mentre la meno piovosa è l'estate.
Il regime pluviometrico dell'area, benché ben definito, non è però sempre uniforme e può presentare notevoli variazioni da anno ad anno. Particolarmente notevoli sono le variazioni che si hanno nei mesi invernali e primaverili, quando non infrequente è l'assenza di precipitazioni.
Dall'insieme dei dati pluviometrici medi, prima riportati, è possibile trarre alcune informazioni sintetiche che consentono di valutare il regime delle piogge nel sito della discarica:

| | | |
|---|---|---|
| • piovosità media | 1'000 – 1'100 | mm/anno |
| • valore massimo annuale | 2'100 | mm |
| • valore minimo annuale | 400 | mm |
| • valore massimo mensile | 550 | mm |
| • valore minimo mensile | 0 | mm |
| • media annua dei giorni piovosi | 60 – 80 | mm |

L'area del Boscaccio con la sua esposizione a N-E, anomala rispetto al golfo ligure, è aperta solo ai venti meridionali di scirocco, generalmente apportatori di pioggia.
Le precipitazioni intense, registrate dalla stazione meteo della discarica nel periodo compreso tra il 01.01.2006 ed il 30.09.2009, forniscono un massimo di 156,4 mm nelle 24 ore in data 26.09.2006 e un secondo massimo di 113,6 mm sempre nelle 24 ore in data 15.09.2006.
Queste precipitazioni intense non hanno comportato disfunzioni nei sistemi di canalizzazione e controllo delle acque di superficie

### 3.1.3 Umidità

Lungo tutto l'arco ligure, in generale, l'umidità dell'aria è quella tipica del clima marittimo pur presentando alcune significative differenze dovute essenzialmente alle particolarità orografiche.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

Nell'area di Vado, come in tutta la riviera ligure, l'umidità dell'aria risulta piuttosto uniforme lungo tutto l'arco dell'anno senza eccessive variazioni tra valori massimi e minimi. I valori massimi di umidità relativa cadono in giugno e nel periodo ottobre-novembre. I minimi annuali si verificano nei mesi invernali mostrando un' anomalia rispetto al clima tipicamente marittimo. Ciò è conseguenza della situazione orografica tipica di tutta la Liguria che è protetta dall'arco appenninico dai venti occidentali. Questi perdono il loro contenuto di umidità nella parte appenninica sottovento e scendono verso costa in condizioni di secco (effetto föhn).
Dai dati rilevati nella stazione meteo installata in discarica si ricava un'umidità media dell'atmosfera, nel periodo di osservazione compreso tra il 01.01.2006 ed il 30.09.2009, del 66%.

### 3.1.4 Regime anemometrico

I dati anemometrici disponibili ed utilizzati per caratterizzare il sito della discarica sono quelli rilevati da una stazione metereologica locale ubicata a Capo Vado a quota 250 m s.l.m. e dall'anemometro installato in discarica. Entrambe le stazioni forniscono, seppur per un arco di tempo limitato, dati altamente significativi per quanto riguarda il regime anemologico della valle del Segno.
Dall'esame dei dati si può rilevare:

- una marcata direzionalità di venti secondo due direzioni prevalenti, NW (51,6% su base annua) e SE (14,5% su base annua). Nel semestre estivo tale direzionalità è ancora conservata e diventano rilevanti anche i venti da sud; nel semestre invernale dominano nettamente i venti NW (61%) mentre le frequenze da tutte le altre direzioni sono abbondantemente inferiori al 10%;
- i venti variabili hanno una frequenza non trascurabile (10,1% su base annua) e sono più rilevanti nel semestre estivo (12,5%):
- le calme di vento sono assai contenute (4,7% su base annua) e sono più frequenti nel mese invernale a causa dell'instaurarsi nei mesi più caldi di un sistema locale di brezze;
- i venti deboli, ossia quelli caratterizzati da velocità inferiori a 2 m/s hanno una frequenza annua del 14% e sono relativamente più frequenti nel semestre estivo;

- i venti moderati (velocità compresa tra 2 e 6 m/s) sono quelli che hanno maggiore frequenza su base annua (35,3%) e dominano nettamente la stagione estiva (47,9%) ancora a causa delle brezze che caratterizzano i mesi caldi;
- i venti forti (velocità superiori a 12 m/s) hanno una frequenza annua non trascurabile (23,3%) e si verificano principalmente nel semestre invernale (26,8%) quando assumono importanza notevole; tali venti spirano inoltre praticamente sempre da nord-ovest, risultando, infatti, per tale direzione la frequenza annua paria al 96,9% della frequenza complessiva.

In generale, quindi, i dati raccolti dalla stazione di Capo Vado indicano un regime anemometrico assai attivo e chiaramente direzionato, contraddistinto in particolare, nei mesi invernali, dalla presenza di venti forti da NW.

I dati anemometrici raccolti dalla stazione meteo della discarica, nel periodo compreso tra il 01.01.1994 ed il 30.09.2009, confermano sostanzialmente questi dati, apportando alcune modificazioni dipendenti dall'orografia locale rispetto ai dati anemometrici di Capo Vado.

In effetti il sito del Boscaccio risulta protetto dalle traversie da W e SW, mentre è aperto da ENE a NNW.

Le due traversie regnanti registrate dalla stazione meteo locale sono infatti quelle da ENE e da NNW.

I venti da NE prevalgono, seppur con qualche eccezione, nel periodo compreso tra Settembre e Marzo, mentre nel periodo Marzo-Settembre, prevalgono i venti da NW.

In effetti anche nei periodi in cui una delle traversie è dominante, i venti del quadrante opposto sono presenti in buona percentuale.

Sulla base di quanto esposto, e dei dati anemometrici disponibili, il regime dei venti nel sito della discarica, risulta sempre attivo lungo il corso dell'anno, alternato a periodi di calma che si presentano con maggior frequenza nei mesi invernali. Ciò a causa di un consistente sistema di brezze che, appunto nei mesi estivi mantengono attiva la circolazione nella valle quando si registra calma nei venti sinottici. In generale, i venti, mostrano una notevole direzionalità spirando pressoché costantemente lungo l'asse della valle con netta prevalenza per quelli diretti verso la costa. Questa prevalenza è più netta nei mesi freddi mentre in estate, ancora a

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

causa del regime delle brezze, anche i venti diretti verso l'interno hanno una non trascurabile frequenza.

Di seguito si riporta la tabella 3.1 riassuntiva delle frequenze e velocità del vento nella stazione posta all'interno dell'area della discarica.

| SETTORI | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | TOTALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 - 22.5 | 0 | 56,78 | 28,27 | 31,37 | 8,14 | 0,17 | 124,72 |
| 22.5 - 45.0 | 0 | 73,19 | 21,82 | 9,13 | 2,23 | 0 | 106,37 |
| 45.0 - 67.5 | 0 | 77,61 | 10,83 | 2,15 | 0 | 0 | 90,59 |
| 67.5 - 90.0 | 0 | 46,66 | 5,29 | 0,21 | 0 | 0 | 52,15 |
| 90.0 - 112.5 | 0 | 22,98 | 3,14 | 0,08 | 0 | 0 | 26,2 |
| 112.5 - 135.0 | 0 | 12,93 | 1,2 | 0,04 | 0 | 0 | 14,17 |
| 135.0 - 157.5 | 0 | 16,98 | 0,62 | 0,12 | 0 | 0 | 17,73 |
| 157.5 - 180.0 | 0 | 27,52 | 0,83 | 0 | 0 | 0 | 28,35 |
| 180.0 - 202.5 | 0 | 89,47 | 2,77 | 0,08 | 0 | 0 | 92,32 |
| 202.5 - 225.0 | 0 | 92,16 | 7,44 | 0,91 | 0 | 0 | 100,5 |
| 225.0 - 247.5 | 0 | 32,9 | 2,69 | 0,12 | 0 | 0 | 35,71 |
| 247.5 - 270.0 | 0 | 31,16 | 2,31 | 0,08 | 0 | 0 | 33,56 |
| 270.0 - 292.5 | 0 | 40,54 | 6,98 | 0,41 | 0,12 | 0 | 48,06 |
| 292.5 - 315.0 | 0 | 28,18 | 9,55 | 6,16 | 0,7 | 0,08 | 44,67 |
| 315.0 - 337.5 | 0 | 27,61 | 22,56 | 29,92 | 4,75 | 0 | 84,84 |
| 337.5 - 360.0 | 0 | 34,14 | 26,04 | 24,8 | 4,09 | 0 | 89,06 |
| VARIABILI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CALMA DI VENTO | 10,99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,99 |
| TOTALI | 10,99 | 710,8 | 152,33 | 105,59 | 20,04 | 0,25 | 1000 |

*Tabella 3.1: Distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento nel periodo compreso tra 01.01.1994 e 31.12.2008.*

Le classi di velocità sono le seguenti (in m/s): V1[<0,3]; V2[0,3 - 2,3]; V3[2,3 - 3,9]; V4[3,9 - 6,5]; V5[6,5 - 12]; V6[> 12].

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

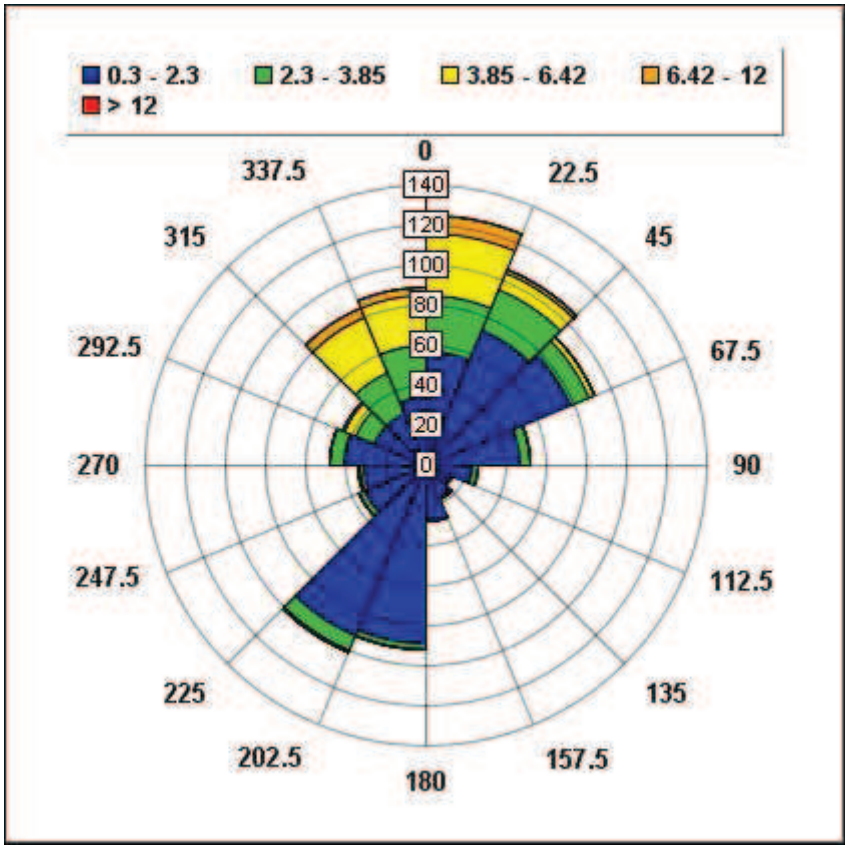



*Figura 3.2: Distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento (m/s) nel periodo compreso tra 01.01.1994 e 31.12.2008*

## 3.2 Emissioni diffuse

Le attività che possono determinare emissioni diffuse nel sito di Ecosavona sono:

- il conferimento dei rifiuti alla discarica tramite camion (sollevamento di polveri, emissioni gas di scarico e odori),
- l'attività dei mezzi meccanici (compattatori, pale meccaniche ecc.) nella discarica (sollevamento di polveri, emissioni gas di scarico e odori), e
- la degradazione dei rifiuti (emissioni diffuse, emissioni di odori).

### 3.2.1 Polveri

Gli accorgimenti operativi adottati da Ecosavona per prevenire la formazione di polveri, quali il lavaggio degli automezzi all'uscita della discarica, la

periodica pulitura delle strade e la bagnatura delle vie di accesso nonché del corpo discarica, hanno mostrato anche nel 2009 la loro efficacia. Le analisi condotte nel 2009 dalla Provincia di Savona per la valutazione della qualità dell'aria nell'area limitrofa alla discarica hanno mostrato parametri di PM10 (particelle presenti nell'aria con diametro uguale o inferiore a 10 µm, ovvero 10 millesimi di millimetro) ampiamente al di sotto dei limiti prescritti dal Decreto Ministeriale n°60 del 02/04/2002 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per la tutela della salute umana.
Anche nel 2009 non si sono avute proteste di parti esterne in merito all'immissione diffusa di polveri.

### 3.2.2 Gas di scarico dei mezzi di trasporto

Il transito degli automezzi che conferiscono rifiuti in discarica e i mezzi adibiti alla movimentazione e compattazione dei rifiuti nel corpo della discarica comportano la produzione di emissioni diffuse in atmosfera dovute alla combustione dei carburanti.
Nel 2009 il numero totale di mezzi conferenti in discarica i rifiuti è stato pari a 21.133 (media giornaliera: 59 mezzi) registrando un aumento del 62% rispetto al numero realizzato nell'anno precedente. Questo rappresenta uno degli aspetti ambientali indiretti più significativi di Ecosavona, tuttavia i mezzi pesanti che nello stesso anno sono transitati nel Comune di Vado Ligure, legati all'attività industriale dello stesso, sono stimati, secondo il rapporto annuale del Corpo di Polizia Municipale del Comune di Vado Ligure, in circa 320'025. Analogamente a quanto già riscontrato negli anni precedenti dunque, il contributo dei mezzi conferenti in discarica alle emissioni in atmosfera derivante dal traffico dei mezzi pesanti incide per solo il 6% circa. Ecosavona contribuisce alla prevenzione dell'inquinamento dell'aria derivante dalle emissioni dei mezzi ad essa conferenti, prescrivendo ai propri clienti di utilizzare solo mezzi di trasporto sottoposti a sistematica manutenzione e riservandosi di rifiutare il carico qualora il mezzo conferente, sottoposto a controllo visivo, risulti in condizioni di manutenzione complessiva non soddisfacente.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

### 3.2.3 Estrazione del biogas

La discarica di Ecosavona recupera, attraverso un impianto di estrazione costituito da circa 60 pozzi, il biogas prodotto dalla fermentazione dei rifiuti abbancati in discarica. Il biogas recuperato viene riutilizzato per la produzione di energia elettrica. I dati di biogas estratto nel 2009 sono riportati nella tabella seguente. L'aumento del quantitativo estratto nel 2009 è imputabile ad un potenziamento della capacità di estrazione dell'impianto eseguita nel 2009 ed, in parte, anche all'aumento dei rifiuti abbancati.

| ANNO | BIOGAS CAPTATO TOTALE [$m^3$] | MEDIA ORARIA [$m^3/h$] |
|---|---|---|
| 2006 | 6'242'038 | 712 |
| 2007 | 7'510'522 | 857 |
| 2008 | 9'057'974 | 1'050* |
| 2009 | 10'594'418 | 1'450* |

* La portata media del biogas per il 2008 ed il 2009 è stata calcolata considerando solo i tempi medi di effettivo funzionamento dei motori

*Tabella 3.3: Biogas captato nel periodo 2006-2009*

In considerazione dei tempi di fermentazione dei rifiuti abbancati in discarica, e della loro variabilità in funzione della composizione del rifiuto stesso nonché del livello di umidità dipendente anche dalle condizioni meteoclimatiche, non è possibile stabilire una relazione significativa tra i quantitativi abbancati in un anno ed il quantitativo di biogas estratto nel medesimo anno. Per questo motivo non si ritiene di poter utilizzare per il biogas prodotto un indicatore più significativo del quantitativo totale estratto annualmente.

L'impianto di estrazione del biogas è tenuto sotto controllo per la verifica dell'efficienza impiantistica e del processo una volta alla settimana attraverso il rilevamento di una serie di dati indicatori del corretto svolgimento delle operazioni con un analizzatore di gas portatile: i dati ottenuti permettono di apportare eventuali rettifiche per mantenere un tenore di metano tra il 45% e il 50%.

L'impianto viene mantenuto efficiente agendo sulle valvole di regolazione di ogni singolo pozzo di biogas aumentando o diminuendo le singole portate orarie.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

### 3.2.4 Odori

Generalmente le attività di discarica che possono provocare emissioni di odori sgradevoli sono:

- trasporto dei rifiuti;
- coltivazione dei rifiuti;
- trattamento dei rifiuti;
- vasche di raccolta del percolato.

Di fatto gli automezzi che conferiscono i rifiuti in discarica sono autocompattatori ermeticamente chiusi.
La nuova attività di trattamento dei rifiuti attivata nel 2009, non ha determinato emissioni odorose: gli accorgimenti gestionali ed impiantistici adottati a tale proposito (sistema di ricambio d'aria all'interno del capannone in cui vengono effettuati i trattamenti, sistema di deodorizzazione con prodotti naturali e lavaggio e disinfezione dell'area a fine lavorazione) hanno consentito un efficace abbattimento di eventuali odori molesti.
L'elevato grado di efficienza del sistema di captazione del biogas e la regolare ed immediata copertura dei rifiuti abbancati con materiali inerti nonché l'attività di rivegetazione delle aree di discarica esaurite consentono di contenere lo sviluppo di odori sgradevoli, cosicché, ad oggi, non si è resa necessaria l'installazione di impianti di deodorizzazione.

A riprova dell'efficacia delle misure adottate, si sottolinea che, a tutto il 2009, non si sono registrate lamentele in merito ad eventuali emissioni odorose derivanti dalle attività di discarica.

In Allegato A è inoltre riportato uno studio condotto dall'Istituto Mario Negri relativo al potenziale carico odorigeno dell'ambiente all'interno della discarica basato su indagini effettuate in campo. Da tale studio emerge che l'impianto del Boscaccio risulta in linea con il panorama degli impianti di gestione dei rifiuti in italiani.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

## 3.3 Emissioni convogliate

### 3.3.1 Motori di generazione

L'impianto che genera emissioni convogliate in atmosfera è l'impianto di produzione energia elettrica dal biogas estratto in discarica (autorizzato con Atto Dirigenziale della Provincia di Savona 2008/402). L'impianto, interamente automatizzato, consta oggi di 8 gruppi motore (di cui uno, denominato "GR4" è di emergenza). Nel settembre del 2009 è stato attivato un nuovo generatore che ha ottenuto il nulla osta all'esercizio da parte della Provincia di Savona con nota protocollo N. 00010901 del 11 febbraio 2009. Per il nuovo generatore sono stati confermati i limiti alle emissioni già prescritti per gli altri gruppi.

Le sostanze emesse sottoposte a prescrizione provinciale ed i relativi limiti sono:

| INQUINANTI | LIMITI [mg/Nm$^3$] |
|---|---|
| polveri, | 10 |
| HCl (acido cloridrico), | 10 |
| carbonio organico totale, | 150 |
| HF (acido fluoridrico), | 2 |
| $NO_x$ (ossidi di azoto), | 450 |
| CO (monossido di carbonio). | 500 |

*Tabella 3.4: Inquinanti e limiti per le emissioni convogliate dei motori di generazione*

I parametri alle emissioni dell'impianto di generazione vengono determinati trimestralmente da laboratorio esterno qualificato. Anche nel 2009 tutti i dati misurati sono risultati ampiamente al di sotto dei limiti prescritti.

Come particolare misura precauzionale per la tutela dell'ambiente, la Direzione Tecnica di Ecosavona ha stabilito dei valori inferiori del 10% a quelli prescritti dalla Provincia per CO e $NO_x$, come valori limite al di sopra dei quali, sebbene i limiti di legge siano rispettati, è necessario procedere con controlli specifici dell'impianto e ad eventuali manutenzioni straordinarie.

Per la loro rilevanza, in considerazione della loro funzione di "valori soglia di precauzione", si riportano di seguito i valori misurati di CO e $NO_x$ (espressi come $NO_2$) nell'ultimo triennio.

Si precisa che i dati riferiti al nuovo gruppo motore, sono stati calcolati sulla base dei parametri rilevati in fase di collaudo nel novembre 2009.

| ANNO | CO TOTALE [t] | NOX TOTALE [t di NO2] | GRUPPI MOTORE ATTIVI | ORE TOT ANNUE DI LAVORO [h] | T CO/ORE DI LAVORO X 1000 | T NOX/ORE DI LAVORO X 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2007 | 17,3 | 19,3 | GR1 ÷ GR6 | 35.808 | 0,48 | 0,54 |
| 2008 | 20,2 | 26,4 | GR1 ÷ GR7 | 50.147 | 0,40 | 0,53 |
| 2009* | 19,4 | 16 | GR1 ÷ GR8 | 53.570 | 0,35 | 0,25 |

*Le emissioni del GR4 che, in quanto gruppo di emergenza, è stato attivato solo saltuariamente in occasione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli altri motori, sono state calcolate sulla base dei dati medi delle analisi a disposizione.

*Tabella 3.5: Emissioni annuali totali convogliate in atmosfera*

Dai dati riportati in tabella si evince come dal 2007 al 2009, i quantitativi totali di inquinanti emessi in atmosfera siano rimasti del medesimo ordine di grandezza (nel caso della CO) e diminuiti notevolmente (nel caso degli NOx) nonostante l'aumento progressivo del numero di punti di emissione (da 6 a 8) e a numero di ore di funzionamento dei generatori confrontabili (soprattutto nell'ultimo biennio).
Ciò è da imputarsi prevalentemente al fatto che nel 2009 sono state effettuate prove di ottimizzazione della carburazione dei motori dell'impianto in previsione di pianificare l'installazione di nuovi sistemi automatici di regolazione della stessa.

In Allegato B è riportato uno studio per la valutazione dell'impatto ambientale imputabile alla diffusione atmosferica ed alle ricadute delle emissioni gassose canalizzate dei gruppi elettrogeni presenti in discarica. Lo studio, che traguarda un orizzonte temporale di 25 anni e un'area di raggio 5 km dal punto di emissione, conclude che gli incrementi di concentrazione al suolo degli inquinanti sono minimi (inferiori al 3% del limite normativo).

### 3.3.2 Impianto di pretrattamento meccanico dei rifiuti

L'impianto di pretrattamento meccanico dei rifiuti, attivato nel 2009, è dotato,di un impianto di depolverazione che genera un'emissione convogliata di portata oraria pari a 45'000 $Nm^3/h$.
Tutto l'ambiente del capannone in cui viene effettuata la cernita e triturazione dei rifiuti è servito da un adeguato impianto di depolverazione, che provvede anche ad alcune captazioni localizzate sulle varie tramogge di carico e scarico. In coda ad

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

esso, è presente un filtro dotato di 500 maniche e di un ventilatore da 45'000 $Nm^3/h$. Con Determina N. 2008/402 del 28/01/2008, la Provincia di Savona ha autorizzato questa emissione nel rispetto dei seguenti limiti:

| PARAMETRO | LIMITE AUTORIZZATO [$mg/Nm^3$] |
|---|---|
| Polveri | 10 |
| Azoto ammoniacale | 35 |
| Acido solfidrico | 2 |
| SOV come COT | 5 |

*Tabella 3.6: Limiti di emissione per il capannone in cui avviene il trattamento dei rifiuti*

I suddetti parametri vengono analizzati mediante campionamenti trimestrali al camino del filtro a maniche. Come riportato nella tabella seguente, i dati misurati nel 2009 rispettano ampiamente i limiti prescritti. Vengono riportati anche i quantitativi totali annui di sostanze emesse.

| PARAMETRO | VALORE ANNUALE MEDIO MISURATO [$mg/Nm^3$] | EMISSIONI TOTALI ANNUE [t] | EMISSIONI TOTALI ANNUE/ RIFIUTO TRATTATO SU IMPIANTO FISSO [$t/t_{rsu}$] |
|---|---|---|---|
| Polveri | 0,89 | 61,04 | 0,0018 |
| Azoto ammoniacale | 0,32 | 21,94 | 0,0006 |
| Acido solfidrico | 0,81 | 55,56 | 0,0016 |
| SOV come COT | 0,97 | 66,53 | 0,0019 |

*Tabella 3.7: Valori di emissione del capannone di trattamento dei rifiuti per l'anno 2009*

## 3.4 Emissioni di gas ad effetto serra

Il Nuovo Regolamento EMAS prevede che le organizzazioni che aderiscono ad EMAS dichiarino le emissioni totali annue di "gas ad effetto serra". Tali emissioni devono essere espresse in tonnellate di "$CO_2$ equivalente".

Le fonti di emissione di gas ad effetto serra dello stabilimento di Ecosavona sono:

- la combustione del biogas nell'impianto di produzione di energia elettrica (gas serra prodotto: $CO_2$)
- la combustione del GPL nell' impianto di riscaldamento edifici e produzione acqua calda (gas serra prodotto: $CO_2$)

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

- biogas di discarica non captato dall'impianto di estrazione (gas serra prodotti: $CO_2$ e $CH_4$)

| ANNO | $CO_2$ TOTALE ANNUO DA IMPIANTO GENERAZIONE [t] | $CO_2$ TOTALE ANNUO DA IMPIANTO RISCALDAMENTO [t] | $CO_2$ TOTALE ANNUO DA BIOGAS NON CAPTATO [t] | |
|---|---|---|---|---|
| 2007 | 8'889,6 | 19,05 | 9'664,8 | Di cui 993,6 t $CO_2$ presente nel biogas non captato e 8671,2 t $CO_{2equivalente}$ corrispondenti a 361,3 t di $CH_4$ del biogas non captato |
| 2008 | 12'624,7 | 18,95 | 13'991,32 | Di cui 1'438,36 t $CO_2$ presente nel biogas non captato e 12'552,96 t $CO_{2equivalente}$ corrispondenti a 523,04 t di $CH_4$ del biogas non captato |
| 2009 | 12'521,8 | 27,4 | 15'230,64 | Di cui 1'565,76 t $CO_2$ presente nel biogas non captato e 13'664,88 t $CO_{2equivalente}$ corrispondenti a 569,37 t di $CH_4$ del biogas non captato |

nota: per il calcolo è stato utilizzato GWP del metano pari a 24

*Tabella 3.8: Emissioni di gas serra*

Annualmente, determinate categorie di attività, tra cui le discariche, situate in Europa, forniscono i propri dati di emissione totale annua di gas ad effetto serra per l'inserimento degli stessi in un Registro Europeo denominato "European Pollutant Release and Transfer Register" (E-PRTR). I dati relativi al $CH_4$ sono da fornire solo se superano le 100 t annue, quelli di $CO_2$ solo se superano le 100'000 t/anno.

Dai dati in esso presenti (dati aggiornati al 2007) risulta che gli impianti di discarica per rifiuti non pericolosi presenti in Europa, che superano il valore soglia di emissione previsto per la dichiarazione delle emissioni nel registro, hanno emesso nel 2007 complessivamente 1'648'000 t di $CO_2$. Di queste, 150'000 t sono imputate all'Italia e derivano da un unico impianto in Piemonte. Da tali dati si evince come le emissioni di $CO_2$ determinate annualmente da Ecosavona, oltre ad essere ben al di sotto del valore soglia previsto per la dichiarazione, nel 2007 hanno rappresentato solo lo 0,06% delle emissioni totali registrate. Nel biennio successivo le emissioni sono

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

aumentate a seguito dell'aumento del numero dei punti di emissione dell'impianto di generazione ma rappresentano sempre meno dello 0,1% delle emissioni totali registrate nel 2007.

Relativamente alle emissioni di metano, secondo il registro E-PRTR, nel 2007 impianti di discarica di rifiuti non pericolosi, ne hanno emesso 4'452'787 t, di cui 3'095'846 t imputabili a 45 impianti localizzati in Italia.
Le emissioni dovute ad Ecosavona hanno rappresentato nel 2007 il solo 0,01% della quota italiana.
In ogni caso va sottolineato che grazie all'estrazione del biogas e alla trasformazione del metano in esso contenuto in anidride carbonica è stata evitata l'emissione di circa 90'000 t di $CO_{2\ equivalente}$. Inoltre la captazione del metano ha consentito dal 2006 a tutto il 2009 di produrre 53'770 MWh di energia elettrica da fonte rinnovabile, corrispondenti ad un risparmio di 9'955 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio[1]).

## 3.5 Qualità dell'aria

Al fine del controllo della qualità dell'aria, la discarica del Boscaccio è annualmente oggetto di una campagna di rilevamenti finalizzata al controllo dell'aria. La zona della discarica è stata infatti inserita in una rete di monitoraggio istituita dalla Provincia di Savona.
Dal 1996 vengono effettuate campagne di rilevamenti di 72 ore continuative.
A partire dal 2005, su prescrizione provinciale, confermata poi dall'A.I.A., la frequenza di monitoraggio da trimestrale è diventata mensile.
Le postazioni di campionamento sono state individuate in ottemperanza alle indicazioni degli organi di controllo e prendendo in considerazione il sito, l'orografia e l'esposizione ai venti e alla direzione del vento nelle giornate di controllo.
Tali postazioni sono:

- postazione alta – a monte della discarica
- postazione bassa – in prossimità degli uffici

[1] La conversione è stata effettuata con il fattore dalla delibera EEN 3/08 dell'Autortià per l'energia elettrica e il gas. Il fattore di conversione è pari $0{,}187 \times 10^{-3}$ TEP/kWh.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

i monitoraggi hanno per obiettivo la determinazione e la quantificazione di alcuni inquinanti: polveri, metalli (cadmio e mercurio), idrogeno solforato ed ammoniaca (tali parametri non sono tutti strettamente correlati con le attività svolte in discarica, in quanto, la discarica è una delle postazioni di una rete di rilevamento estesa su tutta la Provincia, e la discarica insiste sul Comune di vado Ligure, nel quale è situata anche la Centrale elettrica ENEL).

Da parte dell'Ente di controllo, non sono stati prescritti all'Azienda dei limiti per le concentrazioni degli inquinanti. I parametri analitici vengono valutati dall'azienda facendo riferimento sia alla normativa nazionale in materia (DPCM 28 marzo 1983) che controllando che non si verifichino anomalie negli andamenti medi dei parametri analizzati.
I rilevamenti predisposti in un continuo totale di 72 ore, con sottoperiodi variabili, vengono eseguiti, come riportato nella seguente Tabella 3.9:

| PARAMETRO | PERIODO RILEVAMENTO | DISPOSITIVO RACCOLTA |
|---|---|---|
| Polveri | 24 h | Membrane |
| Cadmio | 24 h | Membrane |
| Mercurio | 24 h | Membrane |
| Ammoniaca | 2 h | Gorgogliatori |
| Idrogeno solforato | 2 h | Gorgogliatori |
| Idrogeno solf. di punta | 30 min | Gorgogliatori |

*Tabella 3.9: Parametri, periodo di rilevamento e dispositivo di raccolta per il monitoraggio della qualità dell'aria*

I limiti di rilevabilità (D L) riportati nella Tabella 3.10 sono da ritenersi indicativi e riferiti alle condizioni operative applicate nelle metodiche adottate.

| PARAMETRO | D L | UNITÀ DI MISURA |
|---|---|---|
| polveri | 10 | µg/Nm$^3$ |
| cadmio | 2 | µg/Nm$^3$ |
| mercurio | 1 | µg/Nm$^3$ |
| ammoniaca | 20 | µg/Nm$^3$ |
| idrogeno solforato | 10 | µg/Nm$^3$ |

*Tabella 3.10: Limiti di rilevabilità di alcuni parametri in aria*

Si riportano qui di seguito i valori di monitoraggio contenuti nella Dichiarazione Ambientale 2009-2011 e aggiornati dal compendio 2010.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

| POSTAZIONE | PARAMETRO | VALORE 2008 | VALORE 2009 | UNITÀ DI MISURA |
|---|---|---|---|---|
| Alta | Particolato PM10 | 23 | 30 | µg/Nm$^3$ |
| Bassa | Particolato PM10 | 27 | 27 | µg/Nm$^3$ |
| Alta | Polveri totali | 152 | 135 | µg/Nm$^3$ |
| Bassa | Polveri totali | 144 | 133 | µg/Nm$^3$ |
| Alta | Ammoniaca | 22 | Inferiore ai limiti di rilevabilità | µg/Nm$^3$ |
| Bassa | Ammoniaca | 6 | 2.6 | µg/Nm$^3$ |
| | Composti organici volatili SOV | Inferiori ai limiti di rilevabilità | Inferiori ai limiti di rilevabilità | |
| | Benzene | | | |
| | Metano | | | |
| | Acido cloridrico | | | |
| | Acido fluoridrico | | | |
| | Acido solforico | | | |
| | Mercaptani | | | |
| | Anidride solforosa | | | |
| | Sommatori metalli tossici | | | |

*Tabella 3.11: Valori di monitoraggio dell'aria riportati nella Dichiarazione Ambientale 2009- 2011*

I dati riportati in tabella mostrano per il 2009 dati assolutamente in linea (in alcuni casi anche migliori) con quelli rilevati nel 2008. I dati risultano inoltre ampiamente al di sotto quelli dei valori prescritti dal Decreto Ministeriale n°60 del 02/04/2002 relativo ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per la tutela della salute umana.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

# 4. ACQUA

L'analisi della qualità delle acque, intese come acque superficiali, acque profonde e acque di percolato, non può prescindere dalla presenza della discarica esistente. D'altra parte i monitoraggi che costantemente vengono eseguiti in accordo con la normativa e le prescrizioni autorizzative mostrano la ridotta interferenza della discarica con la matrice ambientale.

Per tutte le acque, superficiali, di sottotelo e di percolato, è stato previsto l'allineamento, come riferimento, ai parametri stabiliti per le acque sotterranee (nota ARPAL Prot. 3197 del 16.05.2005).

## 4.1 Le acque superficiali

Al fine di verificare l'eventuale influenza della discarica sulla qualità delle acque superficiali, la Società Ecosavona ha intrapreso fin dall'inizio della sua gestione nei primi anni '90, il monitoraggio delle acque di scorrimento superficiale, di sottotelo e lungo i canali di gronda, la strada interna ed i canali di restituzione al reticolo idrografico.

Le acque di sottotelo sono acque raccolte da un sistema drenante costituito da tubazioni fessurate in HDPE, all'interno del pacchetto impermeabilizzante.

Per quanto riguarda i canali di gronda, essi raccolgono esclusivamente le acque provenienti dalle aree naturali, esterne e poste in posizione superiore al catino di abbancamento, e quindi non inquinate.

Per quanto riguarda la strada interna alla colmata, questa è dotata di una fognatura di raccolta delle acque bianche e di caditoie con griglie poste in corrispondenza dei tornanti. La strada raccoglie sia le acque di precipitazione diretta che quelle provenienti dalle scarpate. La sede stradale è ovunque pavimentata con un bauletto di stabilizzato, con spessore iniziale di 30 cm, progressivamente aumentato per compensare i cedimenti per consolidazione. Le scarpate in rifiuto sono ricoperte con uno strato di terre a bassa permeabilità e piantumate con essenze erbacee, arbustive ed arboree che impediscono l'erosione. In nessun caso quindi il rifiuto viene a contatto con le acque di scorrimento lungo le scarpate.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

Con l'approvazione del Piano di adeguamento, la Provincia ha disposto l'analisi su due campioni di acque superficiali prelevati, in concomitanza di eventi meteorologici con precipitazioni superiori a 50 mm di pioggia giornalieri, nei punti di campionamento denominati PC1 e PC2, ubicati rispettivamente a monte e a valle della discarica riportati nell'elaborato07663-056D03E02.
Nel periodo preso in esame, compreso tra il 01.01.2006 e il 31.12.2008, sono stati eseguiti tre prelievi e analisi per l'anno 2006, nessun prelievo e analisi nell'anno 2007 in quanto non si è verificato alcun evento meteorico con precipitazioni superiori a 50 mm di pioggia, infine nel 2008 sono stati analizzati quattro campioni di acque superficiali prelevati nei punti PC1 e PC2. Nell'allegato 2 all'elaborato "Storia della discarica" si riepilogano i risultati delle analisi sopracitate.

Si sottolinea inoltre che sono state adottate misure preventive per ridurre al minimo il pericolo di perdite accidentali di percolato o di rifiuti dai camion che li trasportano alla discarica.
A tale proposito va osservato quanto segue:

- La via che porta alla discarica (via Montegrappa) è completamente asfaltata;
- Ecosavona esegue controlli rigorosi sullo stato di pulizia dei camion in arrivo alla discarica e può rifiutare il carico se il camion non è conforme a quanto stabilito dall'azienda;
- In caso si verifichino sversamenti accidentali di rifiuti lungo il percorso, Ecosavona provvede immediatamente alla pulitura del manto stradale;
- Viene effettuata settimanalmente la pulizia della strada con un'autospazzatrice.

## 4.2 Le acque sotterranee

Gli studi di carattere idrogeologico eseguiti e successivamente approfonditi per il progetto di ampliamento hanno evidenziato che al di sotto della discarica non esiste una falda vera e propria, ma piuttosto dei fenomeni di circolazione idrica ipogea legata a trafilamenti ed ingressioni di acqua meteorica.
Nell'area della discarica autorizzata sono presenti cinque pozzi piezometrici disposti lungo la cintura della discarica.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

A partire dal 1994 le acque prelevate dai piezometri sono state sottoposte a controlli chimico-fisici con cadenza mensile. A seguito dell'A.I.A., la frequenza dei campionamenti è stata variata diventando trimestrale per alcuni parametri e annuale per altri.

L'analisi delle acque ha evidenziato l'assenza di metalli e per gli altri parametri un andamento piuttosto regolare o in ogni modo con oscillazioni contenute, imputabili al variare delle condizioni climatiche.

A titolo esemplificativo, si riportano nella seguente Tabella 4.1 i valori medi annui dei parametri di controllo nei tre piezometri di monitoraggio della discarica.

| | ANNO | pH [-] | CONDUCIBILITÀ $\left[\frac{\mu S}{cm}\right]$ | BOD5 $\left[\frac{mg}{l}\right]$ | COD $\left[\frac{mg}{l}\right]$ | SOLFATI $\left[\frac{mg}{l}\right]$ | CLORURI $\left[\frac{mg}{l}\right]$ | AZOTO AMMONIACALE $\left[\frac{mg}{l}\right]$ | AZOTO NITROSO $\left[\frac{mg}{l}\right]$ | AZOTO NITRICO $\left[\frac{mg}{l}\right]$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| limite | | | 5 000 | 25 | 500 | 1 000 | 1 200 | 30 | 0.60 | 30 |
| NP3 medie | 2005 | 6.70 | 547.00 | 5.80 | 18.70 | 118.00 | 18.50 | 0.16 | 0.00 | 2.03 |
| | 2006 | 6.30 | 513.00 | 5.00 | 12.00 | 88.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 |
| | 2007 | 6.38 | 639.00 | 5.00 | - | 393.80 | 47.40 | 0.00 | 0.01 | 1.60 |
| | 2008 | 6.68 | 1235.00 | 7.00 | - | 140.00 | 28.62 | 0.32 | 0.01 | 1.10 |
| | 2009 | 6.86 | 785.75 | 1.00 | - | 87.3 | 16.9 | <0.05 | 0.55 | 0.725 |
| NP4 medie | 2005 | 7.00 | 995.00 | 4.10 | 13.40 | 24.60 | 24.60 | 0.09 | 0.00 | 0.15 |
| | 2006 | 6.80 | 809.00 | 9.00 | 11.00 | 19.30 | 19.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2007 | 7.16 | 690.00 | 10.00 | - | 169.20 | 18.20 | 0.07 | 0.00 | 0.02 |
| | 2008 | 6.85 | 676.00 | 10.50 | - | 262.74 | 19.40 | 0.83 | 0.01 | 0.10 |
| | 2009 | 7.07 | 873.5 | 2.00 | - | 364.18 | 31.05 | 0.382 | 0.125 | 0.25 |
| NP5 medie | 2005 | 6.90 | 965.00 | 4.60 | 14.40 | 270.00 | 16.40 | 0.04 | 0.01 | 0.18 |
| | 2006 | 6.80 | 24.00 | 9.00 | 10.10 | 209.00 | 13.20 | 0.05 | 0.00 | 0.12 |
| | 2007 | 6.61 | 828.00 | 12.00 | - | 245.50 | 15.82 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| | 2008 | 6.71 | 363.00 | 14.00 | - | 237.00 | 13.50 | 0.24 | 0.00 | 0.35 |
| | 2009 | 7.11 | 507.25 | 1.00 | - | 201.88 | 26.72 | 0.05 | 0.12 | 0.20 |

*Tabella 4.1: Valori medi annui dei parametri di controllo per le acque sotterranee prelevate nei piezometri NP3 (monte), NP4 (valle) e NP5 (valle) nel periodo 2005-2008*

Come si vede i valori medi sono sempre molto al di sotto dei valori soglia di contaminazione e non presentano differenze significative tra monte (NP3) e valle (NP4 e NP5) a dimostrazione dell'assenza di percolazioni dalla discarica.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

## 4.3 Le acque di percolato

Presso il sito di Ecosavona sono presenti due scarichi: uno di origine civile proveniente da servizi igienici collegato alla pubblica fognatura e un altro di origine industriale adoperato per lo scarico del percolato. Il percolato viene raccolto mediante dei tubi fessurati inseriti nel corpo discarica e quindi scaricato in tre vasche dislocate lungo il perimetro dell'area di coltivazione del volume complessivo pari a 900 $m^3$.

Ecosavona è stata autorizzata allo scarico del percolato in pubblica fognatura (che afferisce al depuratore consortile) previa verifica della conformità delle concentrazioni ai limiti imposti su alcuni parametri analitici di controllo.

In caso di mancato rispetto dei limiti di concentrazione, il percolato viene smaltito come rifiuto tramite smaltitore autorizzato. Tale evenienza si è verificata solo una volta nei primi anni di attività, successivamente non è più stato necessario.

A titolo di esempio, si riportano in Tabella 4.2 le concentrazioni medie dei parametri richiesti dall'autorizzazione provinciale allo scarico rilevati sul percolato equalizzato negli anni 2005 – 2009.

| | | VALORI LIMITE | | VALORI MEDI RILEVATI | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PARAMETRI | U.M | MEDIA | DI PUNTA | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| ammoniaca | [mg/l] | 4 000 | 6 000 | 1 482 | 873 | 2 312 | 1198 | 844 |
| cloruri | [mg/l] | 7 000 | 10 000 | 843 | 765 | 1 120 | 880 | 806 |
| zinco | [mg/l] | 10 | 15 | 1.75 | 6.83 | 1.59 | 2.10 | 2.01 |
| scarico in fognatura | [$m^3$] | | | 10 | 670 | 0 | 4635 | 1424 |

*Tabella 4.2: Valori di concentrazione di alcuni parametri significativi nel percolato equalizzato e quantitativi avviati al depuratore nel periodo 2005 – 2009*

I dati riportati in tabella mostrano il pieno rispetto dei limiti in deroga e risultano avere valori allineati nel quadriennio considerato.

Al fine di contenere il più possibile l'impatto ambientale derivante dalla produzione di percolato, Ecosavona adotta da anni una buona pratica operativa consistente nel contenimento del quantitativo di percolato scaricato in fognatura attraverso un aumento del ricircolo dello stesso in discarica. Il quantitativo di percolato che è possibile riutilizzare immettendolo nel corpo discarica (al fine di favorire la fermentazione dei rifiuti e, quindi, la produzione di biogas) è influenzato dalle

condizioni meteoclimatiche (piovosità ed umidità relativa). Nel 2009, come già nel 2008, condizioni di forte piovosità non hanno consentito di riciclare interamente il percolato prodotto. L'impegno di Ecosavona in tal senso comunque prosegue.

| ANNO | PIOGGIA [mm] | PERCOLATO INVIATO AL DEPURATORE [m³] |
|---|---|---|
| 2006 | 793 | 670 |
| 2007 | 450 | 0 |
| 2008 | 1.684 | 2.635 |
| 2009 | 1.509 | 4.144 |

*Tabella 4.3: Raffronto tra piovosità annua e percolato avviato al depuratore*

## 4.4 Acque dei drenaggi sottotelo

La discarica autorizzata è dotata di un sistema per la raccolta delle acque di circolazione al di sotto del sistema di impermeabilizzazione.
Tali acque sono raccolte da tubazioni posizionate in corrispondenza degli impluvi naturali del sito e confluiscono nel sistema di regimazione delle acque di percolato in virtù della bassa portata che le caratterizza (derivante da infiltrazioni di monte di acque superficiali) e della più semplice possibilità di controllo presso le vasche di raccolta percolato; inoltre in caso di contaminazione di tali acque si eviterebbe il loro apporto in quelle naturali.

## 4.5 Acque di scarico da impianto lavaruote

Il lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dalla discarica viene effettuato attraverso un impianto completamente automatico che si attiva al passaggio del veicolo tramite meccanismo a fotocellule.
L'impianto lavora a ciclo chiuso, con reintegro automatico delle piccole quantità che vengono disperse durante le operazioni. Periodicamente le vasche di stoccaggio delle acque di lavaggio dell'impianto vengono svuotate e ripulite. Le acque esauste sono inviate alle vasche di accumulo del percolato, per cui anche questo termine, trascurabile in termini volumetrici, rientra tra le acque di percolato.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# 5. RUMORE

La Legge della Regione Liguria 12/98, in attuazione della L. 447/95 (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico), detta norme per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico.
In base a tali normative il territorio comunale viene classificato in zone caratterizzate da limiti massimi di livello sonoro.

## 5.1 Normativa di riferimento

La normativa a cui si è fatto riferimento per la valutazione dell'impatto acustico della discarica è la seguente:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 01 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 del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- Decreto del Ministero dell'Ambiente, 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti *a ciclo continuo*".

### 5.1.1 DPCM 01.03.1991

Il DPCM 1 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*" si propone di stabilire limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione della Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico che fissa i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto.
I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.), suddividono il proprio territorio in zone diversamente

"sensibili". A queste zone sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo ($L_{eq}$) misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto dell'eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente, è detto livello di rumore residuo.

### 5.1.2 Legge Quadro n. 447/95

La legge n°447 del 26.10.1995, "*Legge Quadro sul Rumore*", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n°254 del 30.10.1995, è una legge di principi e demanda, perciò, a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle forme tecniche.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è l'introduzione dell'art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di accettazione e dei valori di qualità.

Nell'art. 4 si indica che i comuni procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. , comma 1, lettera h, vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art. 2, comma 2).

### 5.1.3 DPCM 14.11.1997

Il DPCM del 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità riferendoli alle classi di destinazione d'uso del

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

territorio, riportate nella tabella A dello stesso decreto che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM del 1 marzo 1991.

- **Valori limite di emissione:** I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili.

  I valori limite di emissione del rumore dalle sorgenti sonore mobili e dai singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

  I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportati in Tab. 2. si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono indicati nella tab. B dello stesso decreto.
- **Valori limite di immissione**: I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella tab. C del decreto e corrispondono a quelli individuati dal DPCM 1 marzo 1991.

  Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- **Criterio differenziale**: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5dB(A) nel periodo diurno (ore 6,00 ÷ 22,00) e 3dB(A) nel periodo notturno (ore 22,00 ÷ 6,00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 35dB(A) di giorno e 25dB(A) di notte[1].

[1] Valori modificati sulla base della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06.09.2004 (G.U. del 15.09.2004) "Inquinamento acustico: criterio differenziale dei valori".

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

- **Criterio assoluto**: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati o meno di Piano Regolatore comunale o che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Si riportano qui di seguito i limiti imposti dalla normativa per emissioni ed immissioni in funzione della classe di riferimento:

| **LIMITI ASSOLUTI DI EMISSIONE** | **DIURNO** (06:00 – 22:00) [$L_{eq}$ in dB(A)] | **NOTTURNO** (22:00 – 06:00) [$L_{eq}$ in dB(A)] |
|---|---|---|
| CLASSE I | 45 | 35 |
| CLASSE II | 50 | 40 |
| CLASSE III | 55 | 45 |
| CLASSE IV | 60 | 50 |
| CLASSE V | 65 | 55 |
| CLASSE VI | 65 | 65 |

*Tabella 5.1: Limiti di emissione acustica (cfr.: DPCM 14.11.1997, Allegato 5, Tabella B)*

| **LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE** | **DIURNO** (06:00 – 22:00) [$L_{eq}$ in dB(A)] | **NOTTURNO** (22:00 – 06:00) [$L_{eq}$ in dB(A)] |
|---|---|---|
| CLASSE I | 50 | 40 |
| CLASSE II | 55 | 45 |
| CLASSE III | 60 | 50 |
| CLASSE IV | 65 | 55 |
| CLASSE V | 70 | 70 |
| CLASSE VI | 70 | 70 |

*Tabella 5.2: Limiti assoluti di immissione acustica (cfr.: DPCM 14.11.1997, Allegato 5, Tabella C)*

| **LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE** | **DIURNO** (06:00 – 22:00) [$L_{eq}$ in dB(A)] | **NOTTURNO** (22:00 – 06:00) [$L_{eq}$ in dB(A)] |
|---|---|---|
| tutte le classi | 5 | 3 |

*Tabella 5.3: Limiti differenziali di immissione acustica del Piano di Zonizzazione acustica (cfr.: DPCM 14.11.1997, art. 4, comma 1)*

## 5.2 Definizioni

Per la migliore comprensione di quanto esposto in seguito si riportano le definizioni di cui all'art. 2 della L. 447/1995.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

**inquinamento acustico**: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

**ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

**sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

**sorgenti sonore mobili:** tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente;

**valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

**valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Essi si distinguono in:

- valori limite **assoluti** determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale,
- valori limite **differenziali,** determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

**valori di attenzione:** il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

**valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Si definiscono inoltre:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

**rumore ambientale:** rumore misurato con la sorgente in esame in funzione;

**rumore residuo:** rumore misurato senza la sorgente in esame in funzione;

**recettore sensibile:** civile abitazione o luogo vulnerabile presso cui si effettua la misurazione del valore di immissione;

**emissione:** il valore emesso dalla sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa;

**immissione:** il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del recettore.

## 5.3 Valutazione dell'impatto acustico della discarica

L'azienda svolge la propria attività durante il periodo diurno dalle 7.00 alle 17.00; l'impianto di cogenerazione ha un funzionamento di tipo continuo.

Il Comune di Vado Ligure ha provveduto alla classificazione acustica del territorio comunale ed ha ottenuto l'approvazione della Provincia di Savona (Delibera della Giunta Provinciale n.°223 del 2 Ottobre 2001 – Prot. 54215). In figura 1 è riportato lo stralcio di tale piano e l'indicazione del perimetro della discarica.

La zona occupata dall'impianto dovrebbe appartenere interamente ad una "Zona esclusivamente industriale" (**Classe VI**), così come il limitrofo insediamento della Mantobit s.r.l. (Cava per Inerti da costruzione).

Per quanto riguarda le aree limitrofe alla discarica, esse sono inserite nella **Classe III**; tra queste zone e la discarica sono inserite delle fasce di passaggio che permettono una classificazione graduale del territorio comunale (divieto di contiguità per aree cui sono assegnati limiti di zona che differiscono per più di 5 dB - Legge regionale 20 marzo 1998, n°12).

L'attività della discarica presenta emissioni sonore maggiori nell'area interessata dalle attività di scarico e di ricoprimento dei rifiuti: tale zona è caratterizzata dalla presenza dei mezzi d'opera e dal passaggio dei mezzi pesanti che conferiscono i rifiuti.

Per la verifica della condizione acustica sono state eseguite, nel settembre 2007, una serie di misure fonometriche nelle aree interne ed esterne alla discarica, in corrispondenza o nelle vicinanze degli edifici destinati alla funzione residenziale. Tale campagna di misure è stata eseguita sia durante il periodo diurno (ore 6 - 22) che

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

nel periodo notturno (22 - 6), in quanto alcuni impianti sono attivi a ciclo continuo (impianto di estrazione biogas, impianto di produzione energia elettrica).
Come richiesto dalla L. 447/1995 e successivi decreti attuativi, ed a seguito della Autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Savona Prot. N. 0044995 del 30/06/2009 per l'introduzione dell'impianto mobile di trattamento rifiuti, nell'anno 2009 è stata condotta una campagna integrativa di misure con periodo di riferimento diurno (periodo di esercizio dell'impianto di trattamento), al fine di poter verificare il rispetto dei limiti previsti dal piano di zonizzazione acustica. Entrambi gli studi denotavano la rispondenza ai disposti normativi.

Nel 2010 è stata condotta una specifica campagna con la finalità della valutazione di impatto acustico per il presente studio (Allegato C).
La valutazione dell'impatto acustico sui recettori più esposti è stato eseguito per i tre recettori individuati più prossimi alla discarica. La valutazione è stata effettuata tramite rilevazioni fonometriche e/o tramite l'analisi delle misure medesime. I valori sono risultati compatibili con i limiti di legge in vigore relativi sia al periodo diurno sia al periodo notturno. In altri termini presso i recettori maggiormente interessati dalle emissioni provenienti dalla discarica, seppure rilevando un lieve aumento dovuto al potenziamento dell'impianto di produzione di energia elettrica, i valori di immissione e di emissione riscontrati risultano inferiori ai vigenti limiti di legge.

| **RECETTORE** | **LIVELLO EQUIVALENTE AMBIENTALE** | |
|---|---|---|
| | **SETTEMBRE 2007** [dBA] | **MARZO 2010** [dBA] |
| Via Molini n. 23 | 50.5 | 53.5 |
| Via Molini n. 23 (notturno) | 41.0 | 41,5 |
| Via Na Munte n.40(diurno) | | 49.5 |
| Via Na Munte n.40 (notturno) | | 41 |
| Via Molini n. 18 (diurno) | 40.5 | 43.0 |
| Via Molini n. 18 (notturno) | 35.5 | 40,5 |

*Tabella 5.4: Misure di livello acustico ambientale sui recettori sensibili*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# 6. ASPETTI NATURALISTICI

Gli aspetti naturalistici sono oggetto dello Studio di incidenza redatto da specialisti in materia per la valutazione delle ipotesi alternative per l'ampliamento della discarica del Boscaccio (rif. SGI: 07663-055E02). Tale studio è riportato in Allegato D al presente elaborato.

Qui di seguito si riporta una breve sintesi degli aspetti trattati in dettaglio nel suddetto Studio.

## 6.1 Vegetazione

Nella porzione di SIC limitrofa alla discarica e lungo tutta la fascia che si estende sul versante meridionale del monte Mao e ad ovest di questo, verso il colle Trevo sono presenti formazioni erbose secche seminaturali, graminacee ed orchidee dei generi *Orchis* oltre che la *Campanula sabatia*, specie inclusa nell'All. II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE nonché specie tutelate dalla L.R. 9/1984.

Sul versante sud-orientale del Monte Mao, in direzione della frazione Torre del Mare (Bergeggi) è presente una pineta di pini marittimi attualmente in uno stato di avanzato degrado e in gran parte distrutta a causa di incendi più o meno recenti. Laddove resistono nuclei di conifere, queste sono in fase di disseccamento a causa di un parassita specifico parietale.

Sul versante nord del monte Mao e verso il colle Trevo è invece presente il leccio.

L'area del monte S. Elena, circa 600 m ad est rispetto alla discarica, è invece ricoperta da boschi di leccio, castagni, pino marittimo, roverella, orniello.

## 6.2 Fauna

Sotto il profilo faunistico non esistono particolari emergenze.

La presenza di animali all'apice delle catene alimentari denota il buon equilibrio interno della zona, dove piccole variazioni dell'assetto vegetativo, saranno, in un arco di tempo piuttosto breve, assorbiti in un nuovo equilibrio naturalistico.

Le specie ornitologiche presenti nella zona, in base ad alcuni rilevamenti effettuati in luoghi non distanti dalla zona della discarica, quali Bergeggi (Punta Predani) e la

zona del rio Solcasso sono quelle caratteristiche delle zone di versante ligure. Le specie presenti risultano essere: il pettirosso, il cuculo, la quaglia, la cornacchia, il gabbiano, il merlo, il tordo, la taccola, la rondine.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

# 7. PAESAGGIO

## 7.1 I caratteri del paesaggio

Tra i termini che descrivono l'ambiente, quello di "paesaggio" è uno dei più controversi e ambigui. Molte discipline lo hanno valutato, spesso con significati differenti.

Il paesaggio è stato di volta in volta considerato come ambiente visibile, come sistema dei segni e dei significati di un territorio, come sistema generale di relazioni tra elementi dell'ambiente.

Nel presente contesto si privilegia con il termine "paesaggio" il significato di "aspetto dell'ecosistema e del territorio", così come percepito dai soggetti culturali che lo fruiscono. In questo senso, l'esistenza di un paesaggio presuppone un soggetto che riceve (anche con gli occhi della mente) una data realtà ambientale.

Il paesaggio è quindi ciò che viene percepito di un dato ecosistema e di un dato territorio ed è il punto di incontro tra ambienti "oggettivi" (habitat, ecosistema, territorio) e ambienti soggettivi (quelli percepiti dai diversi soggetti).

Esso è soprattutto un insieme di significati e di valori che vi possono essere letti. Tali significati e valori sono peraltro il risultato di una lettura che è filtrata dalla cultura di appartenenza di cui fa parte l'osservatore.

Nell'analisi del paesaggio si possono applicare alcune caratteristiche generali individuate da Lynch (1960) per l'ambiente urbano: le reti dei percorsi, i margini tra diverse unità ambientali (ad esempio il confine tra bosco e prato), i punti di emergenza (monumenti, elementi geomorfologici rilevanti, centri abitati emergenti, ecc.), che costituiscono dei luoghi identificabili e sulla cui base di norma si costruisce il sistema di orientamento di un territorio: i nodi e i punti di intersezione (luoghi centrali e di scambio); i vari settori dell'ambiente (il bosco, il centro abitato, il prato-pascolo, ecc.).

Sulla base di tutti questi elementi è possibile giungere ad una analisi dei livelli di sensibilità del paesaggio.

La carta della sensibilità è costruita, sostanzialmente, sulla base di una classificazione degli usi del suolo che è composta da due categorie principali:

a) aree (configurazioni) insediative, comprendente le zone nelle quali la componente paesisticamente più rilevante è costituita dall'insediamento, sia esso presente in forma compatta oppure diffuso (aree residenziali decentrate, insediamenti sparsi, suolo occupato da infrastrutture viarie);

b) aree nelle quali è prevalente la copertura vegetale (suddivise a loro volta in aree con arbusteti e macchia, aree coltivate, aree boscate). Una categoria in certo qual modo intermedia fra queste due è costituita dalle aree residuali, che comprendono l'incolto, le cave, i grandi sbancamenti, i rilevati artificiali.

## 7.2 I livelli di percezione visiva

La carta tematica dei livelli di percezione visiva (figura 4), si propone di indagare alcuni di quegli aspetti di reciproco rapporto visivo tra un'infrastruttura e il territorio nel quale viene a collocarsi.

Tale analisi appare di rilevante importanza, sia per la fase progettuale che per quella di gestione e controllo delle trasformazioni che andranno a prodursi in relazione al progetto di abbancamento graduale all'interno dell'area della discarica.

Nel definire l'area di studio che potrebbe essere interessata da modificazioni per quanto concerne la fruizione visiva del paesaggio, sono stati in primo luogo evidenziati i "bacini visuali" ovvero, sia tutte quelle aree che potenzialmente possono essere osservate man mano che ci si sposta lungo le principali direttrici viarie presenti nel territorio di riferimento, sia l'eventuale carattere "intrusivo" della discarica stessa, percepibile da chi risiede o svolge un'attività nel territorio circostante.

I margini di tali bacini di fruizione paesaggistica sono stati individuati attraverso "linee" tra loro distanti e che costituiscono gli elementi visivi "obiettivo" fungendo da riferimento e orientamento nel territorio (si tratta del sistema dei crinali e delle culminazioni - o punti panoramici). Sono elementi che possono essere definiti tutti ad "alta percezione".

L'analisi è stata condotta secondo due differenti livelli di informazione: uno relativo al territorio (evidenziando in questo caso le caratteristiche morfologiche dei versanti, altimetria, caratteri ambientali dell'area), l'altro relativo all'ubicazione della discarica verso l'insieme di tutti questi elementi.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Sulla base di tali criteri sono stati individuati, in relazione alle diverse quote altimetriche, differenti livelli di percezione:

- 0 – 50 m s.l.m. livello di percezione medio di fondovalle
- 50 – 100 m s.l.m. versante medio esposto
- 100 – 250 m s.l.m. versante esposto
- 250 - 400 m s.l.m. versante alto di crinale, molto esposto

In generale, le modificazioni provocate sul paesaggio da una infrastruttura di grandi dimensioni possono essere forti , in particolare nei casi in cui essa è percepibile come emergenza visiva anche a grande distanza. In questa carta si è cercato di precisare i luoghi e i punti di vista privilegiati, dai quali è visibile il manufatto della discarica. Una volta completati la coltivazione ed il ripristino ambientale, la visibilità dell'opera sarà decisamente più limitata.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

## 8. PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE

Vengono qui di seguito sintetizzati la produzione di rifiuti ed i consumi energetici dell'impianto di smaltimento relativi agli ultimi anni di gestione operativa.

### 8.1 Rifiuti prodotti

Attività svolte nel sito di Ecosavona che producono rifiuti sono:

- generazione di energia elettrica: olio lubrificante e filtri;
- attività di ufficio: carta, toner, pile;
- manutenzione aree verdi: materiale di risulta;
- mezzi di discarica: olio lubrificante, filtri, stracci;
- operazioni eseguite nel sito da fornitori di servizio (es. manutenzione degli impianti): rifiuti assimilabili agli urbani.

L'olio esausto viene immagazzinato in una cisterna collocata in un'area appositamente attrezzata con tettoia di copertura e vasca di contenimento, e quindi conferito a uno smaltitore autorizzato, che si occupa anche dell'eliminazione dei filtri e degli stracci sporchi di olio.

I rifiuti derivanti dall'attività di ufficio vengono smaltiti come segue:

- i rifiuti assimilabili agli urbani sono avviati direttamente in discarica;
- i toner e le cartucce esauste vengono avviati allo smaltimento tramite ditte autorizzate;
- le pile esauste sono conferite presso gli appositi punti di raccolta.

I rifiuti derivanti dalla manutenzione di aree verdi vengono smaltiti direttamente in discarica.

Tutti i fornitori di servizi ricevono al momento del loro ingresso nella discarica una comunicazione recante le norme per un corretto trattamento dei rifiuti prodotti nel sito.
Ecosavona registra qualunque trasgressione dei fornitori a tale norma.

Annualmente Ecosavona assegna a ciascun fornitore un punteggio in base alle eventuali non conformità, ivi comprese quelle ambientali, e sulla base di tale valutazione decide se rinnovare o meno il rapporto di fornitura.
Negli ultimi anni non si sono verificate trasgressioni nella gestione dei rifiuti da parte di fornitori operanti nello stabilimento.
Dal 2009, con l'attivazione dell'attività di cernita dei rifiuti (preliminare all'attività di triturazione), tra i rifiuti di cui risulta "produttrice" Ecosavona, figurano anche i rifiuti ferrosi ed i rifiuti pericolosi separati dai RSU conferiti in discarica. Nella tabella seguente vengono riportati i dati di produzione dei rifiuti espressi, coerentemente a quanto previsto dal nuovo Regolamento EMAS, come la produzione totale annua di rifiuti pericolosi e non.

La Società Ecosavona, nell'ottica di contenere la produzione dei rifiuti, al fine di mitigare l'impatto ambientale della propria attività, ha sviluppato un indicatore che permette di misurare l'entità di tale intervento.
L'indicatore sviluppato è il seguente:

$$\text{Indice di produzione rifiuti} = \frac{\text{kg di rifiuto prodotto da Ecosavona}}{\text{t di rifiuti smaltiti in discarica}}$$

che rapporta i kg di rifiuto prodotto in un anno e le tonnellate di rifiuto smaltito nel medesimo anno.
Per il calcolo dell'indice di produzione rifiuti vengono considerati solo i rifiuti derivanti dall'attività di manutenzione delle macchine operatrici (oli, filtri, stracci), in quanto solo questi variano in funzione dei quantitativi di rifiuti smaltiti in discarica.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oli minerali e/o sintetici per autotrazione e impianto di cogenerazione (a recupero)* | [kg] | 5 210 | 5 640 | 11 200 | 11 960 | 14 410 |
| Filtri usati* | [kg] | 425 | 805 | 1 430 | 1 680 | 1 605 |
| Assorbenti, stracci* | [kg] | 30 | 365 | 150 | 160 | 110 |
| Fanghi da pulizia | [kg] | - | - | 3 600 | - | - |
| Ferro e acciaio | [kg] | - | - | 300 | 3 820 | 17 320 |
| Apparecchiature elettriche fuori uso | [kg] | 8 460 | - | - | - | - |
| Carbone attivo esaurito | [kg] | - | - | 1 240 | 4 080 | 6 040 |
| Toner esauriti | [kg] | | | | 60 | 10 |
| Rifiuti combustibili diversi da quelli di cui alla voce 190208 e 190209 | [kg] | | | | | 8 000 |
| Totale | [kg] | 14 125 | 6 810 | 17 920 | 21 760 | 47 495 |
| Indice di produzione | | 0,058 | 0,068 | 0,097 | 0,103 | 0.26 |

* rifiuti pericolosi

*Tabella 8.1: Indice di produzione dei rifiuti*

Inserendo gruppi motore nuovi per la cogenerazione, è aumentato notevolmente il quantitativo di oli minerali esausti avviati a recupero. I fanghi di pulizia derivano dalla manutenzione straordinaria effettuata sulla rete fognaria interna dello stabilimento.

| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| metalli ferrosi | [kg] | | - | - | - | 18.600 |
| batterie al piombo* | [kg] | | - | - | - | 3.160 |
| gas in contenitori a pressione, contenenti sostanze pericolose * | [kg] | | - | - | - | 320 |
| Totale | [kg] | | | | | 22.080 |
| Indice di separazione (x1000) | | | - | - | - | 0,3 |

* rifiuto pericoloso

*Tabella 8.2: Rifiuti derivanti dalla cernita degli RSU conferiti in discarica (attività attivata nel 2009)*

Il quantitativo di "ferro e acciaio" prodotto nel 2009 è eccezionalmente aumentato a seguito di attività di svuotamento e pulizia del magazzino. Questo ha determinato il considerevole aumento dell'indicatore "indice di produzione" che quindi nel 2009 non ha un valore rappresentativo.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

Dall'effettuazione della caratterizzazione del carbone attivo esaurito derivante dall'impianto di depurazione del biogas, è emerso che tale rifiuto è classificabile come non pericoloso. Dal 2009, tale rifiuto è stato pertanto riclassificato come "Rifiuti combustibili diversi da quelli di cui alla voce 19 02 08 e 19 02 09" la quantità totale di carbone esaurito prodotto nel 2009 è aumentato rispetto agli anni precedenti in quanto dal 2009, è aumentata la frequenza di sostituzione dei carboni nell'impianto di depurazione, da trimestrale a mensile.
Con l'attivazione dell'impianto di triturazione (fisso e mobile), si introduce un ulteriore indicatore dato dal rapporto tra il quantitativo di rifiuti separati ed i rifiuti sottoposti a trattamento.

## 8.2 Consumi energetici

Ecosavona è rifornita di energia elettrica da Enel in bassa tensione. Altri consumi energetici riguardano l'utilizzo di GPL per il riscaldamento degli edifici e la produzione di acqua calda e l'utilizzo di gasolio per autotrazione.

### 8.2.1 Consumo di energia elettrica e produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Sono da considerarsi energie rinnovabili quelle forme di energia generate da fonti che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani" e, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.
Nella Direttiva Europea 2001/77/CE "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili", viene posto come traguardo il soddisfacimento, entro il 2010, di una quota pari al 12% del consumo interno lordo di energia e al 22% di quello dell'energia elettrica, attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per ottenere questi risultati nella direttiva sono indicati degli obiettivi differenziati per ogni singolo Stato membro e l'Italia si è prefissa di raggiungere, entro il 2010, una quota pari al 22% della produzione di energia elettrica nazionale.
La suddetta direttiva europea riconosce come "fonti energetiche rinnovabili" le seguenti fonti non fossili:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

- Eolica;
- solare (termico e fotovoltaico);
- geotermica;
- del moto ondoso;
- mareomotrice;
- idraulica;
- biomassa;
- gas di discarica;
- gas residuati dai processi di depurazione;
- biogas.

Ecosavona contribuisce agli obiettivi nazionali di generazione di energia da fonti rinnovabili producendo annualmente quote di energia elettrica dal gas di discarica in una misura che oltre a soddisfare interamente il fabbisogno dell'impianto stesso, immette nella rete nazionale una media di 13'000 MWh all'anno (media calcolata sul triennio 2007-2009).
La principale fonte di consumo di energia elettrica è rappresentata dall'impianto di estrazione del biogas; d'altra parte il saldo tra energia elettrica consumata ed energia elettrica prodotta dalla combustione del biogas nell'impianto di cogenerazione è decisamente positivo: l'energia mediamente consumata rappresenta circa il 10% di quella prodotta.

| **ANNO** | **CONSUMO** [MWh] | **PRODUZIONE DA BIOGAS** [MWh] | **CONSUMO/PRODUZIONE** [%] |
|---|---|---|---|
| 2005 | 329 | 6 366.18 | 5.16 |
| 2006 | 903 | 8 675.11 | 10.4 |
| 2007 | 1 219 | 11 601.00 | 10.5 |
| 2008 | 1 622 | 15 288.37 | 10.6 |
| 2009 | 1 681 | 18 204.68 | 9.2 |

*Tabella 8.3: Consumo e produzione di energia elettrica*

L'aumento dei consumi di energia elettrica nel quadriennio è dovuto al notevole incremento dei pozzi di estrazione del biogas, con conseguente potenziamento delle pompe di aspirazione.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

Nel 2009, grazie all'aumento dell'efficienza di estrazione del sistema di captazione del biogas (che ha determinato un aumento dei quantitativi estratti), e grazie all'attivazione di un ulteriore gruppo motore rispetto al 2008, l'energia prodotta da fonte rinnovabile è aumentata del 20% rispetto all'anno precedente a fronte di un consumo pressoché invariato, nonostante i consumi introdotti dall'attivazione dell'attività di trattamento. Nel 2009 la percentuale di energia consumata rispetto a quella prodotta è quindi sceso al 9%.

Per la produzione di acqua calda lo stabilimento di Ecosavona è inoltre dotato di pannelli solari. Nel 2009 l'impianto ha prodotto circa 8 MWh.

Risulta interessante anche esprimere la produzione di energia elettrica in termini di tonnellate di petrolio equivalente (TEP) risparmiati. Nella tabella che segue si riporta la corrispondenza fra l'energia elettrica totale prodotta sfruttando la fonte rinnovabile disponibile in discarica, il biogas, con la quantità di petrolio che si sarebbe dovuto consumare per alimentare una centrale elettrica convenzionale e produrre la stessa quantità di energia. Nel 2009 si è risparmiato il 15% in più di TEP rispetto al 2008.

| ANNO | ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA [MWh] | TEP RISPARMIATI |
|---|---|---|
| 2006 | 8.675,11 | 1.622,25 |
| 2007 | 11.601,00 | 2.169,39 |
| 2008 | 15.288,37 | 2.858,93 |
| 2009 | 18.204,68 | 3.304,28 |

*Tabella 8.4: TEP risparmiati*

### 8.2.2 Consumo di GPL

Il GPL è utilizzato all'interno della discarica per il riscaldamento degli edifici e la produzione di acqua calda.
L'andamento dei consumi è fondamentalmente legato alle condizioni climatiche.

| ANNO | CONSUMO DI GPL [l] | DIPENDENTI IN IMPIANTO | INDICE DI CONSUMO GPL/DIP * 100 |
|---|---|---|---|
| 2005 | 10 050 | | |
| 2006 | 11 810 | | |
| 2007 | 12 120 | 22 | 550.91 |
| 2008 | 12 051 | 23 | 523.96 |
| 2009 | 12 854 | 28 | 459.07 |

*Tabella 8.5: Consumo di GPL per riscaldamento edifici e produzione di acqua calda*

L'incremento di personale avvenuto nel 2007 ha comportato un aumento dei consumi di GPL legato al maggior utilizzo di acqua calda, mentre nel 2008 i consumi si sono mantenuti stabili grazie anche all'utilizzo di pannelli solari.

### 8.2.3 Consumo di gasolio per autotrazione

Il gasolio viene utilizzato per l'alimentazione del parco mezzi utilizzati per le attività di gestione delle discarica (pale, compattatori, escavatori, cisterne e fuoristrada).

In generale, un aumento dei rifiuti smaltiti nella discarica determina un incremento del numero di ore di lavoro delle macchine con conseguente aumento sui consumi, e viceversa.

| ANNO | CONSUMI | | CONFE-RIMENTI | INDICE DI CONSUMO | ORE DI FUNZIONA-MENTO MEZZI | INDICE DI PRESTAZIONE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [litri] | [$m^3$] | [t] | [litri/t] | [h] | [l/h] |
| 2005 | 118 180 | 118.18 | 97 375 | 1.21 | | |
| 2006 | 124 836 | 124.84 | 98 845 | 1.26 | | |
| 2007 | 180 342 | 180.34 | 131 371 | 1.37 | 48 000 | 3.75 |
| 2008 | 205 973 | 205.97 | 133 848 | 1.53 | 54 000 | 3.8 |
| 2009 | 327 324 | 327.32 | 177 910 | 1.84 | 62 650 | 5.2 |

*Tabella 8.6: Consumi di gasolio per i mezzi di servizio e di gestione*

L'incremento dei consumi verificatosi nel 2007 è legato prevalentemente all'aumento dei rifiuti conferiti.

Va notato però che a fronte di un incremento dei rifiuti conferiti rispetto all'anno precedente del 33% si è avuto un incremento dei consumi del 45% circa. Ciò è attribuibile al fatto che le quote di abbancamento dei rifiuti sono incrementate e

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

pertanto il tragitto dei mezzi di gestione (piazzale di servizio – zona di coltivazione) è aumentato.

Nel corso del 2008 è aumentato il parco macchine operatrici a causa dell'incremento di rifiuti abbancati in discarica. In particolare l'aumento dell'indice di consumo del gasolio è aumentato a seguito dell'introduzione del nuovo compattatore da 60 t. Quest'ultimo è una macchina che garantisce un forte indice di compattazione del rifiuto grazie al suo elevato peso ma per le sue caratteristiche tecniche comporta un elevato consumo orario di gasolio.

Nel 2009 i consumi di gasolio, e quindi anche i relativi indicatori, sono aumentati in virtù dell'introduzione dei nuovi mezzi utilizzati per le attività di triturazione, che risultano essere macchine a consumo importante. Inoltre le attività di pretrattamento dei rifiuti, iniziate dal 1 luglio 2009 comportano il trasporto dei rifiuti trattati dal capannone alle zone di abbancamento in discarica, aumentando il consumo diretto di gasolio per autotrazione (che, in un'ottica di emissioni complessive è compensato dai minori consumi degli autocompattatori che non devono più recarsi nelle zone di smaltimento).

## 8.3 Consumi idrici

Le acque potabili utilizzate in Ecosavona sono prelevate dall'acquedotto comunale.

Le acque prelevate da acquedotto vengono impiegate per i seguenti utilizzi:

- 77%: irrigazione dell'intera superficie piantumata o in fase di inerbimento;
- 22%: lavaggio ruote (stazione automatica);
- 1%: servizi aziendali.

Come si vede dalla seguente Tabella 8.7, l'uso principale è quello a scopo irriguo.

| ANNO | APPROVVIGIONAMENTO DA ACQUEDOTTO [$m^3$] |
|---|---|
| 2005 | 9 466 |
| 2006 | 11 132 |
| 2007 | 14 671 |
| 2008 | 13 757 |
| 2009 | 15 201 |

*Tabella 8.7: Consumo di acqua potabile*

L'incremento dei consumi di acqua potabile avvenuto nel 2007 rispetto al 2006 è dovuto sia all'aumentata utenza civile, per l'assunzione di nuovo personale, che ha fatto passare l'organico da 15 a 22 persone, sia all'incremento della superficie piantumata che, correlato all'anno particolarmente secco, ha richiesto un sovrappiù di attività irrigue.
Invece il decremento dei consumi di acqua potabile avvenuto nel 2008 rispetto al 2007 è dovuto all'elevata piovosità che si è registrata nell'anno. Le copiose e frequenti precipitazioni hanno ridotto la necessità di irrigazione delle aree verdi.

Nella seguente Tabella 8.8 è riportato l'andamento dell'indice di consumo idrico per irrigazione calcolato come rapporto tra l'acqua consumata e la superficie irrigata.

| **ANNO** | **ACQUA PER IRRIGAZIONE** [$m^3$] | **SUPERFICIE PIANTUMATA** [$m^2$] | **INDICE DI CONSUMO IDRICO*100** [$m3/m^2$] |
|---|---|---|---|
| 2005 | 7 667 | 26 184 | 29.3 |
| 2006 | 9 100 | 28 374 | 32.1 |
| 2007 | 11 297 | 30 001 | 37.7 |
| 2008 | 11 151 | 31 501 | 35.4 |
| 2009 | 11 705 | 35 125 | 33.3 |

*Tabella 8.8: Consumo di acqua per l'irrigazione*

Dai dati riportati in tabella si osserva che l'indice di irrigazione mantiene negli anni il medesimo ordine di grandezza con oscillazioni principalmente imputabili alle condizioni di piovosità.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

## 9. ECONOMIA E SOCIALE

Attualmente la società Ecosavona che gestisce l'impianto occupa 33 addetti diretti; risultano inoltre impegnati in media 5 addetti di aziende che forniscono servizi ausiliari continuativi. L'indotto determinato in termini di forniture e servizi è stimato in 10 ulteriori unità lavorative medie giornaliere. La realizzazione del progetto di ampliamento garantirebbe la continuità dell'occupazione diretta e indiretta attuale.

La realizzazione delle infrastrutture e delle opere propedeutiche all'inizio della coltivazione dei nuovi lotti non è di dimensioni tali da indurre effetti migratori, mentre il fatto che i lavori di costruzione seguono lo sviluppo della discarica garantisce una ricaduta costante nel tempo di occupazione e di lavoro per le piccole e medie imprese locali.

L'esperienza pregressa della presenza della discarica nel territorio di Vado Ligure testimonia che essa non ha provocato interferenze negative su altre attività economiche. Alla committenza nei confronti della imprenditoria locale vanno aggiunti altri fattori quali:

- il servizio di smaltimento di rifiuti speciali essenzialmente assimilabili agli urbani prodotti dalle piccole e medie aziende locali (tale servizio è naturalmente esteso alle esigenze del sistema economico dell'intera Provincia di Savona);
- la collaborazione con numerose attività di studio, di educazione ambientale che coinvolgono l'intero arco del sistema formativo, dalla prima infanzia all'Università.

Una parte consistente degli utili della società viene ripartita ai soci pubblici, quote rilevanti del fatturato vengono trasferite sotto forma di oneri di concessione, oneri di servizio, ecotassa a enti pubblici che le utilizzano per finanziare servizi e progetti ambientali.

La realizzazione della strada che collega l'impianto con la viabilità principale, evitando il transito in prossimità della frazione di S. Genesio ha rafforzato i già positivi rapporti con la comunità che vive più prossima alla discarica, con cui fin dall'inizio è stato stabilito un confronto aperto e trasparente.

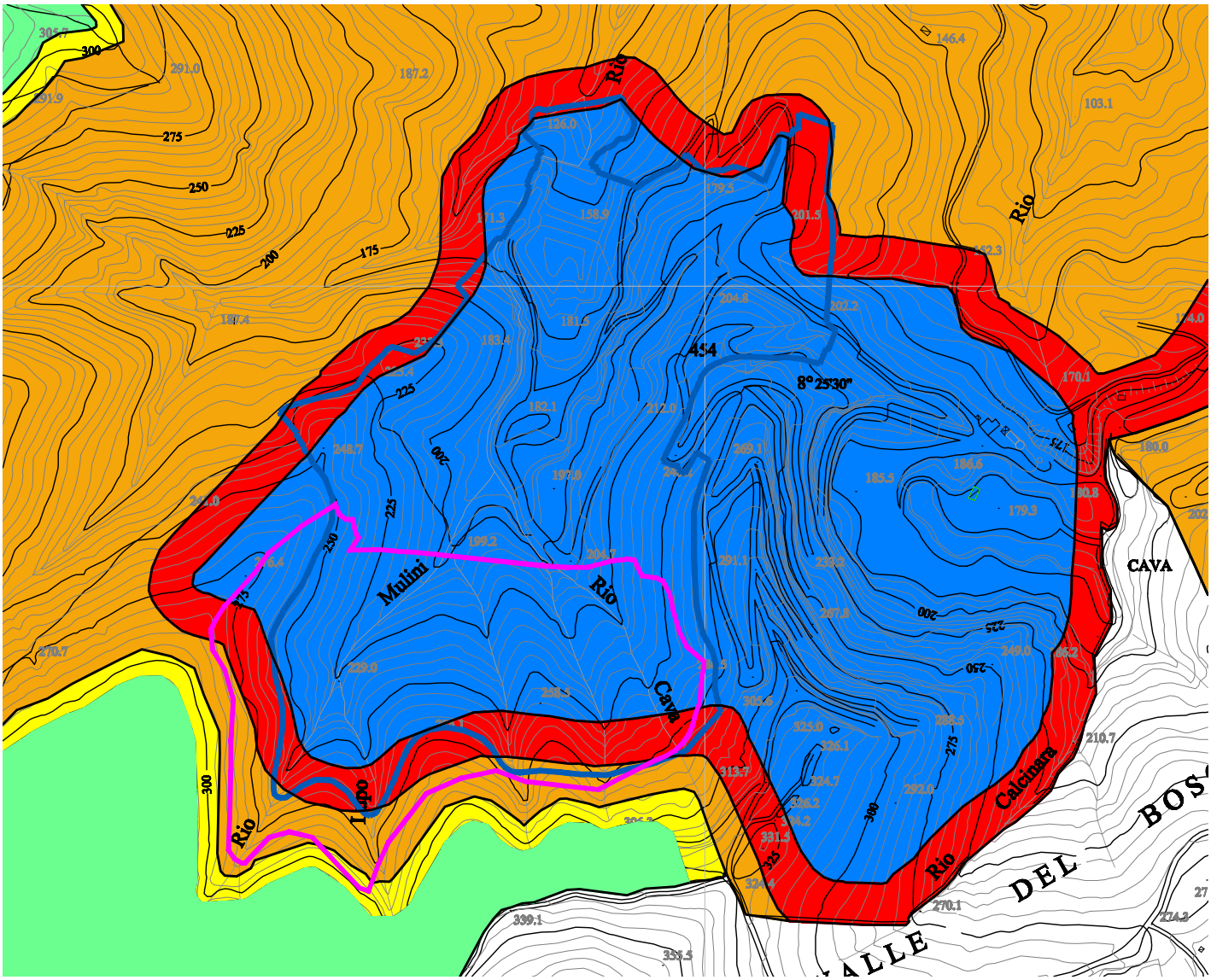
è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# Figure

FIGURA 1:

# PIANO DI ZONIZZAZIONE DEL COMUNE DI VADO LIGURE (SV) STRALCIO

scala 1:5'000



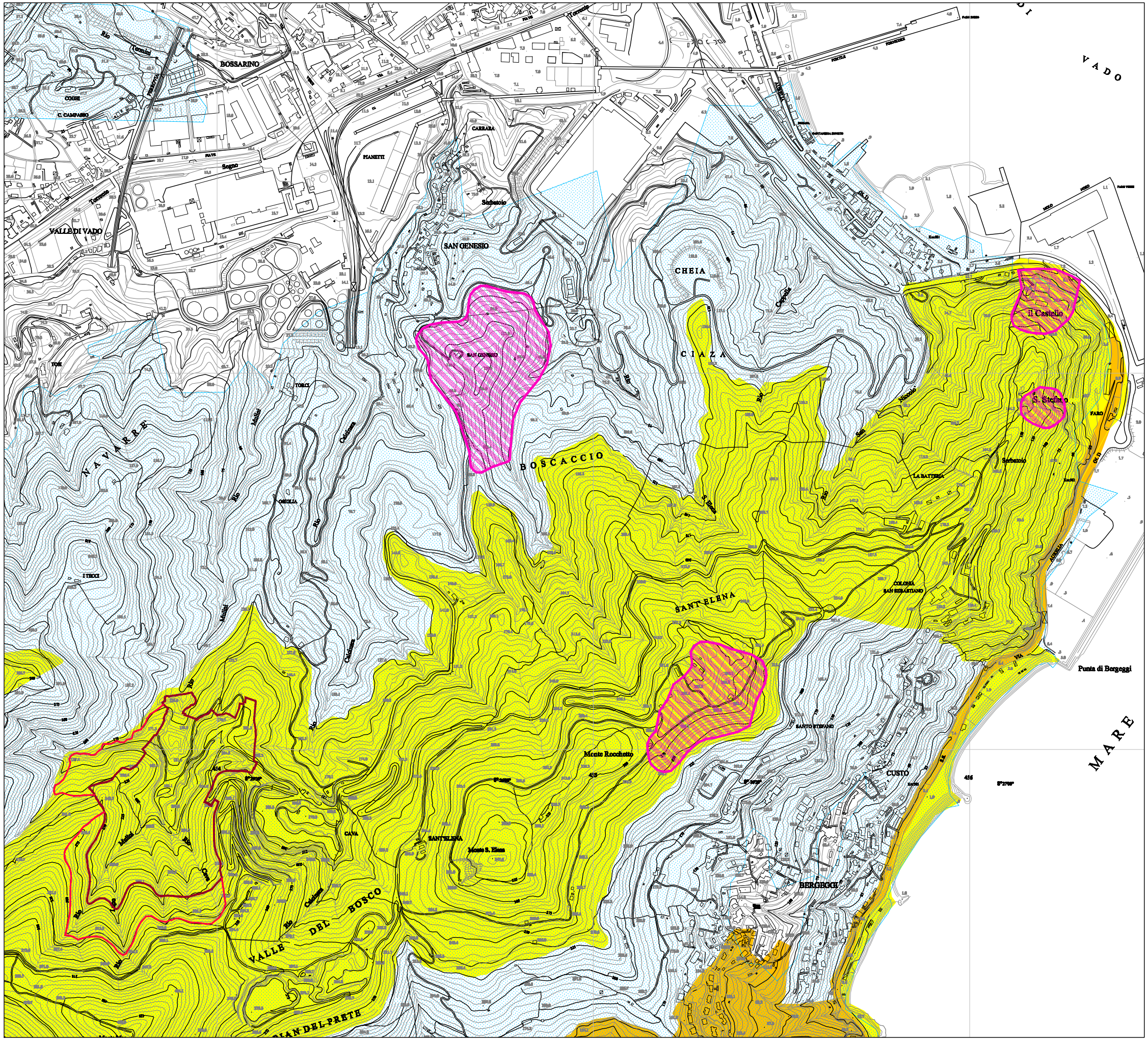

## LEGENDA

- CLASSE I
- CLASSE II
- CLASSE III
- CLASSE IV
- CLASSE V
- CLASSE VI
- LIMITE DISCARICA AUTORIZZATA (RECINZIONE)
- LIMITE AMPLIAMENTO IN PROGETTO (RIFIUTI)

FIGURA 2:

## CARTA DEI VINCOLI AMBIENTALI

scala 1:10'000




### LEGENDA

- AREA SOGGETTA A VINCOLO D.M. 24/04/85 "Galassini"
- AREA SOGGETTA A VINCOLO PAESISTICO EX L. 1479/1939
- AREA SOGGETTA A VINCOLO IDROGEOLOGICO EX L.3267/1923
- MANUFATTI E SISTEMI DI MANUFATTI EMERGENTI
- LIMITE DELLA DISCARICA AUTORIZZATA (RECINZIONE)
- LIMITE DELL'AMPLIAMENTO (RECINZIONE)

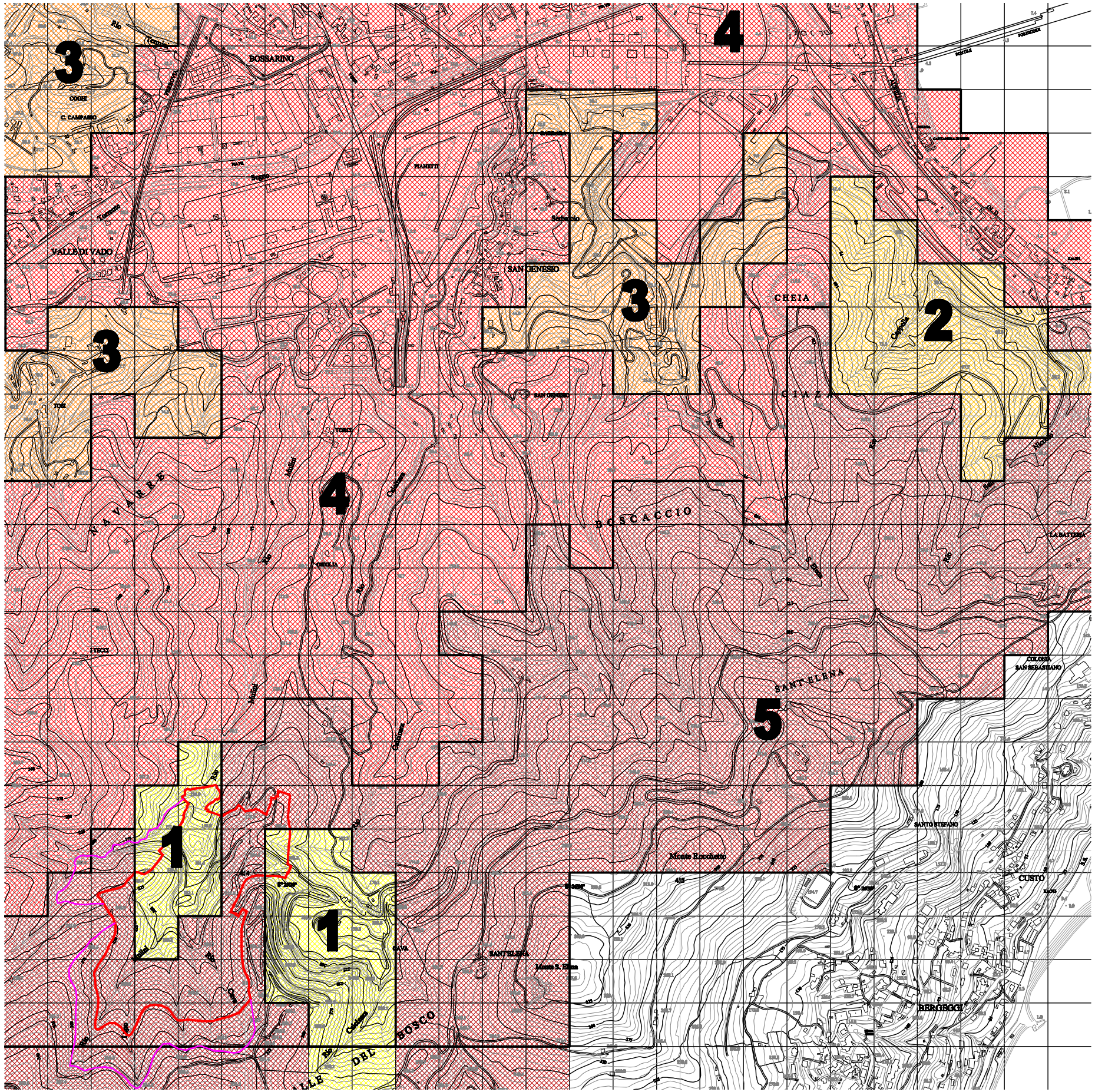



FIGURA 3:

## CARTA DEI CARATTERI DEL PAESAGGIO

scala 1:10'000

## LEGENDA

**1** AREE RESIDUALI
(incolto, cave, sbancamenti, rilevati)

**2** ARBUSTETI A MACCHIA

**3** AREE COLTIVATE

**4** TESSUTO URBANO COMPATTO
(aree residenzioli, arre verdi, aree e borghi rurali)

ESPANSIONI URBANE E INFRASTRUTTURE
(aree residenziali decentrate, aree ed insediamenti sparsi, suolo occupato da infrastrutture viarie)

AMBITI DI CRINALE
(aree boscate, versanti particolarmente esposti e/o di importanza geomorfologica, culminazioni)

COSTA, PIANE COSTIERE E ALLUVIONALI DI FONDOVALLE

**5** EMERGENZE STORICO–ARCHITETTONICHE E ARCHEOLOGICHE
VINCOLI AMBIENTALI

NOTA: 1=valore minimo, 5= valore massimo

LIMITE DISCARICA AUTORIZZATA (RECINZIONE)

LIMITE DELL'AMPLIAMENTO (RECINZIONE)

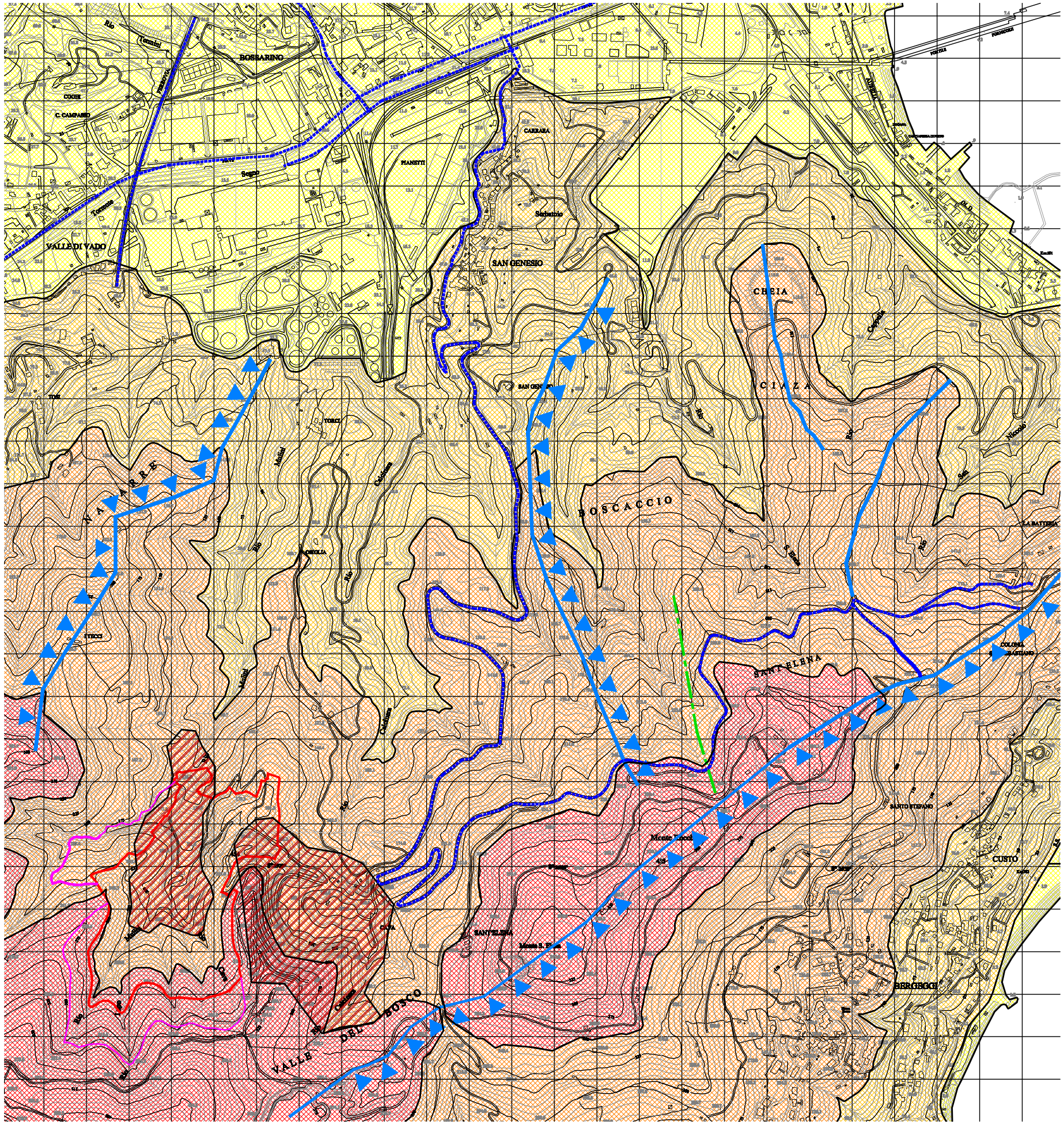



FIGURA 4:

## CARTA DEI LIVELLI DI PERCEZIONE VISIVA

scala 1:10'000

### LEGENDA

- LIMITE DI BACINO VISUALE (crinali)
- LIMITE MEDIO DI FONDOVALLE (tra 0 e 50m s.l.m.)
- VERSANTE MEDIO ESPOSTO (tra 50 e 100m s.l.m.)
- VERSANTE ESPOSTO (tra 100 e 250m s.l.m.)
- VERSANTE ALTO DI CRINALE (tra 250 e 400m s.l.m.)
- PUNTI PANORAMICI (culminazioni)
- DIRETTRICI DI PENETRAZIONE DEL BACINO VISUALE
- CAVE E SBACAMENTI
- LIMITE DISCARICA AUTORIZZATA (RECINZIONE)
- LIMITE DELL'AMPLIAMENTO (RECINZIONE)

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# Allegato A:

# Caratterizzazione degli odori e degli odoranti

**ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE**

**MARIO NEGRI**

*Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente*

*Dipartimento AMBIENTE e SALUTE*

*Via Giuseppe La Masa, 19 - 20156 Milano MI - Italy - www.marionegri.it*

*tel +39 02 39014.1 - fax +39 02 354.6277 - mnegri@marionegri.it*

# Caratterizzazione degli Odori e degli Odoranti presenti nella discarica di RSU denominata "EcoSavona" di Vado Ligure (SV)



*giugno* 2010

# Scenario :
# "Stato dell'Ambiente Attuale"

*Milano, giugno 2010*

***Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente***

*Emilio Benfenati*

***Unità d'igiene industriale ed ambientale***

Marco Lodi





## Oggetto e scopo dell'indagine

Lo studio si poneva l'obiettivo di valutare il carico potenziale odorigeno dell'ambiente all'interno della discarica, sia da un punto di vista della concentrazione di odore, per descrivere una possibile molestia, che dal punto di vista degli odoranti e comunque dei composti organici volatili, per una valutazione del potenziale impatto tossicologico delle emissioni in aria. Sono stati pertanto:

- Raccolti campioni di aeriforme dell'impianto in oggetto
- Analizzati i campioni raccolti al fine di determinare la concentrazione di odore, secondo la normativa UNI:EN 13725/2004
- Caratterizzati un largo spettro di composti, per avere un panorama il più possibile esaustivo delle emissioni ed immissioni dell'impianto.

## Campionamento

Sono state effettuate due campagne di raccolta campioni, una in data 11/3/2009 ed una in data 15/7/2009. I campioni sono stati raccolti con una pompa a depressione in sacchetti di Nalophan, come descritto nella normativa UNI-EN13725:2004, in alcuni punti ritenuti significativi all'interno dell'impianto. In particolar modo i campioni sono stati raccolti come di seguito:

**Campagna marzo 2009**

1. **Terreno fermo da giugno 2008**
2. **Lotto in coltivazione – faglia A**
3. **Lotto in coltivazione – faglia B**
4. **Vicinanze pozzo biogas n. 20**
5. **Vicinanze pozzo biogas n. 54**
6. **Vicinanze pozzo biogas n. 55**
7. **Vicinanze pozzo biogas n. 57**
8. **Vicinanze pozzo biogas n. 65**

**Campagna luglio 2009**

1. **Sopravento**
2. **Sottovento**
3. **Fronte rifiuti**



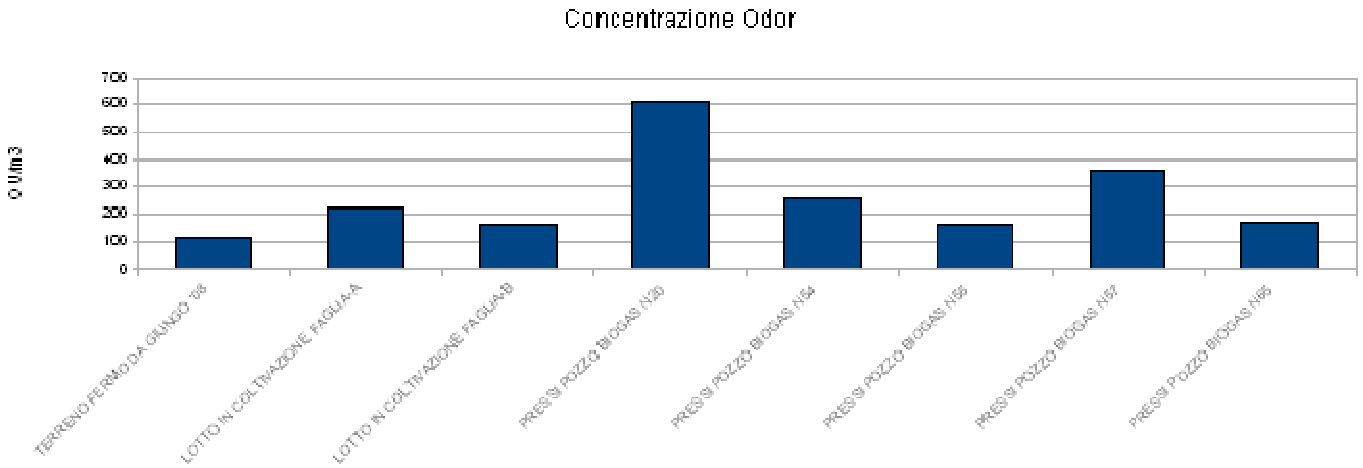


## Analisi della concentrazione di odori

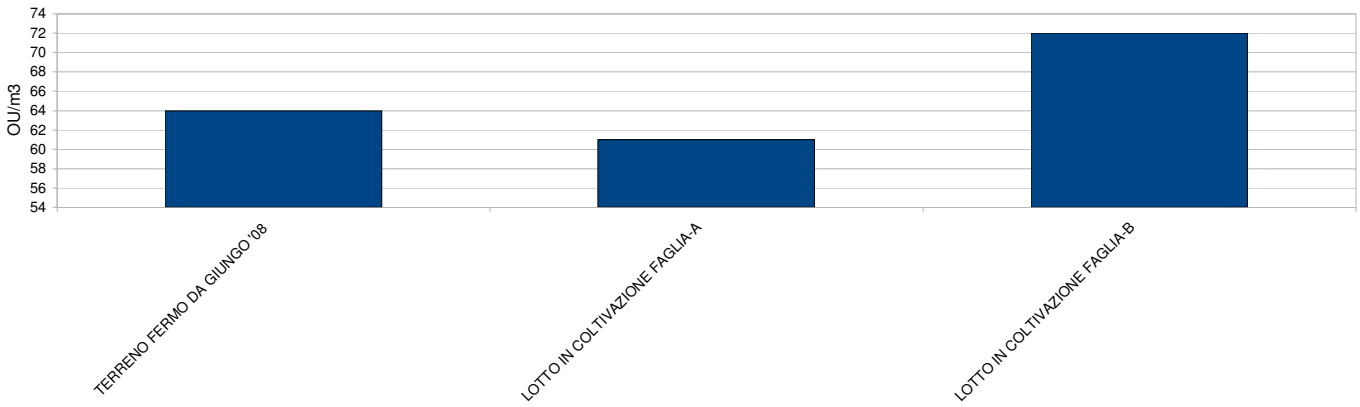
Per quanto riguarda la concentrazione di odori, i campioni raccolti sono stati analizzati secondo normativa UNI-EN13725, da laboratorio certificato SINAL.

I risultati vengono riportati in maniera grafica di seguito, mentre i certificati analitici di dettaglio sono riportati in allegato.

Campagna di marzo 2009. Concentrazione di odore espressa in OUE/$^{m3}$.




Campagna di luglio 2009. Concentrazione di odore espressa in OUE/$m^3$.

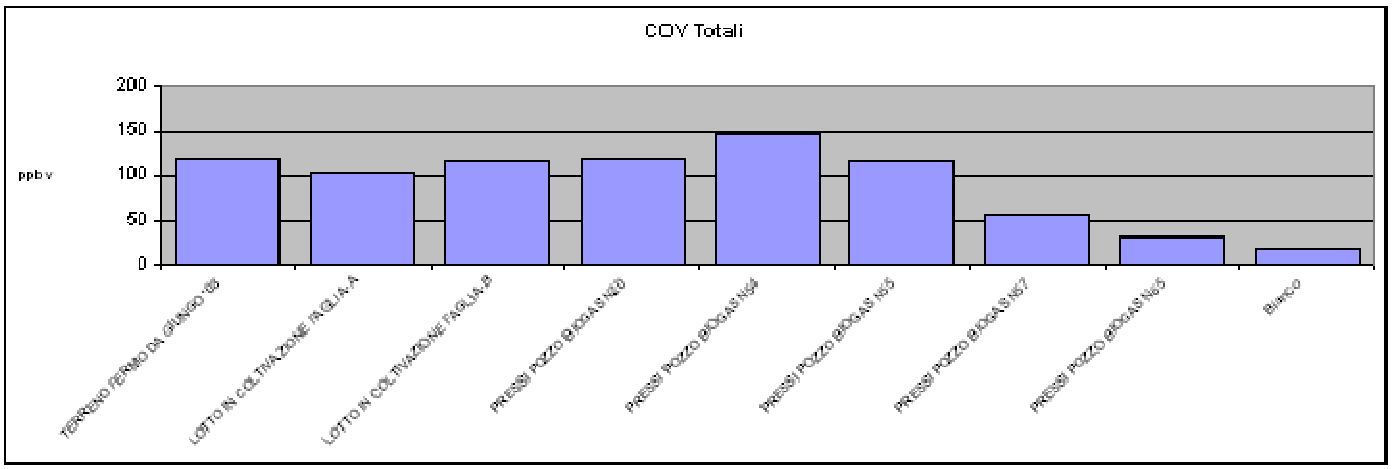

Concentrazione Odori
OU/m3
74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
TERRENO FERMO DA GIUNGO '08
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-A
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-B

## Caratterizzazione dei composti organici volatili

E' stata effettuata una caratterizzazione chimica dei composti organici volatili in parallelo alle analisi olfattometriche. La tecnica utilizzata è quella descritta in letteratura (1-6) e descritta nell'allegato D delle Linee Guida per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di Compost della Regione Lombardia (7). Brevemente il campione di aeriforme viene raccolto con la metodologia citata per i campioni per olfattometria, viene arricchito con uno standard interno, necessario per effettuare le analisi semiquantitative, ed analizzato entro 30 ore. Il campione viene preconcentrato con una microestrazione in fase solida (SPME) ed analizzato per GC/MS. Lo spettrometro viene utilizzato in modalità scansioni per potere identificare le sostanze presenti.

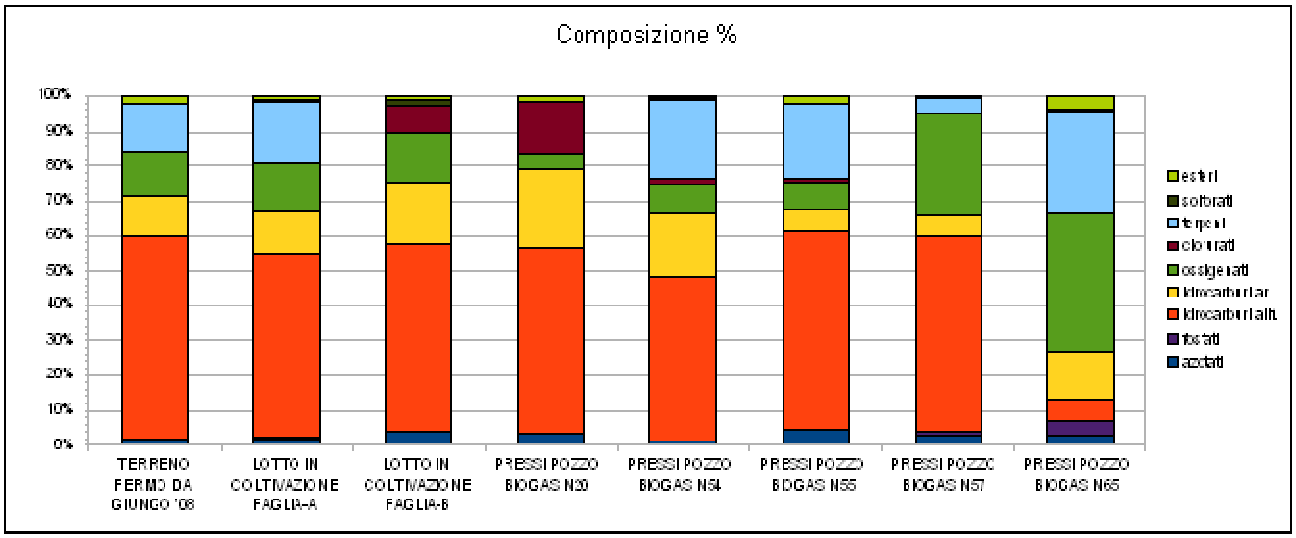
**Campagna di marzo 2009**

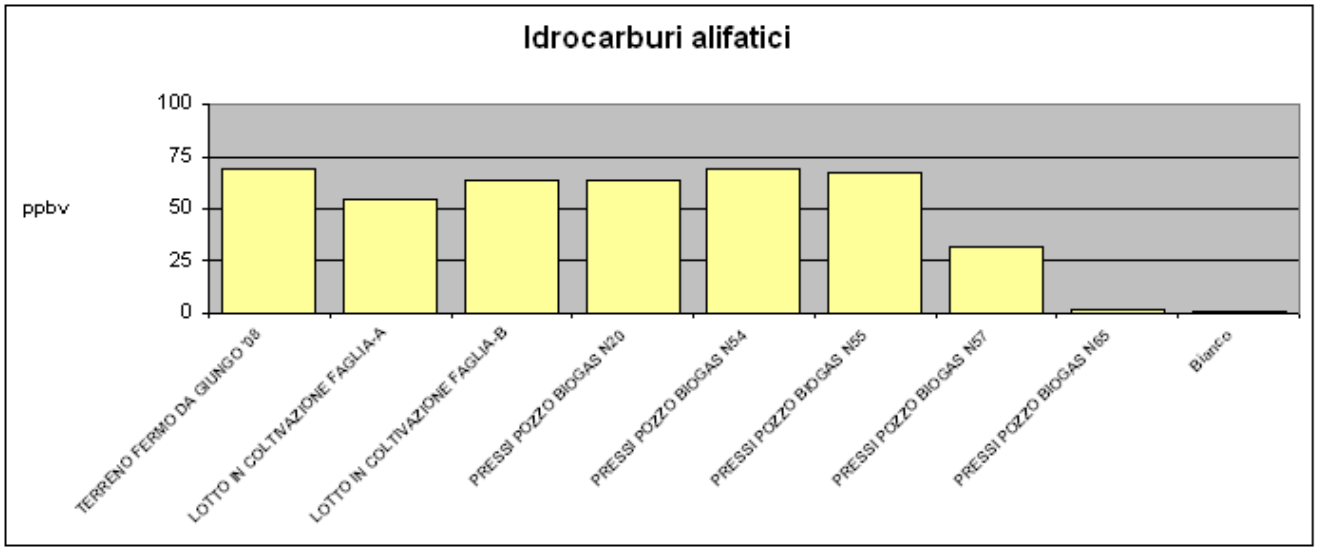
Per quanto riguarda la concentrazione dei composti organici volatili totali (COV), questi si mantengono a livelli molto bassi, sempre inferiore ai 200 ppbv.

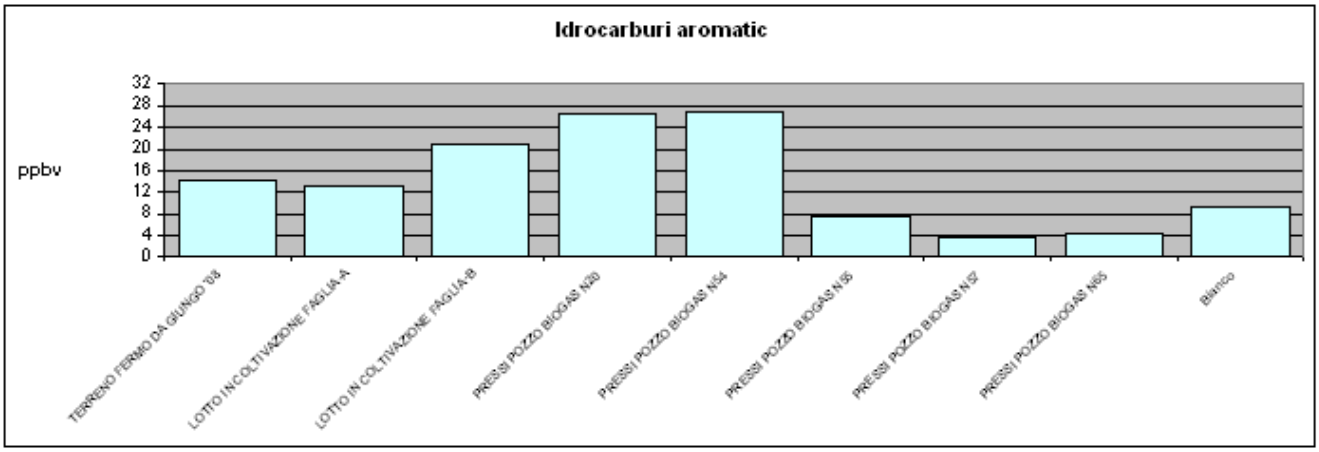


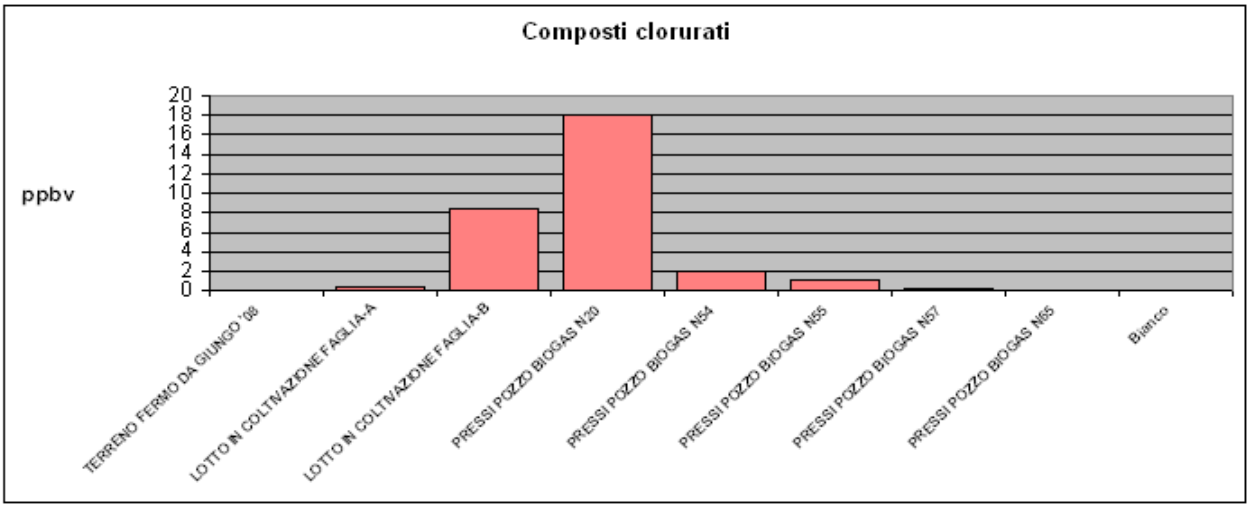
Una caratterizzazione della composizione chimica mostra alcune differenze tra i diversi campioni, legate sostanzialmente alle concentrazioni relative dei composti clorurate, ai terpeni a alle sostanze ossigenate.

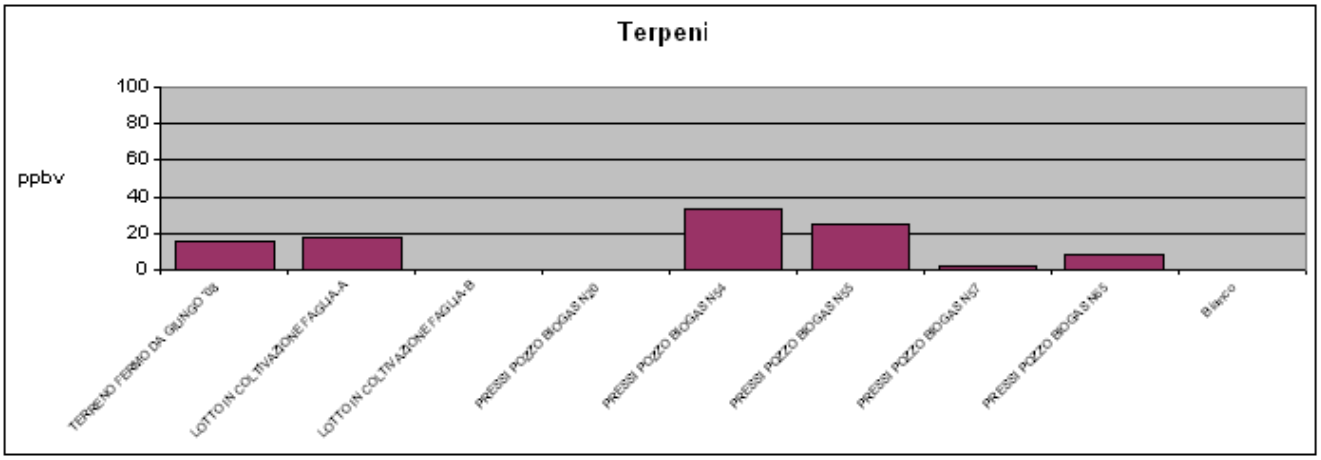
Di seguito si riportano anche gli istogrammi dei singoli gruppi principali di composti rilevati, mentre in allegato si riportano tutti i dati analitici.



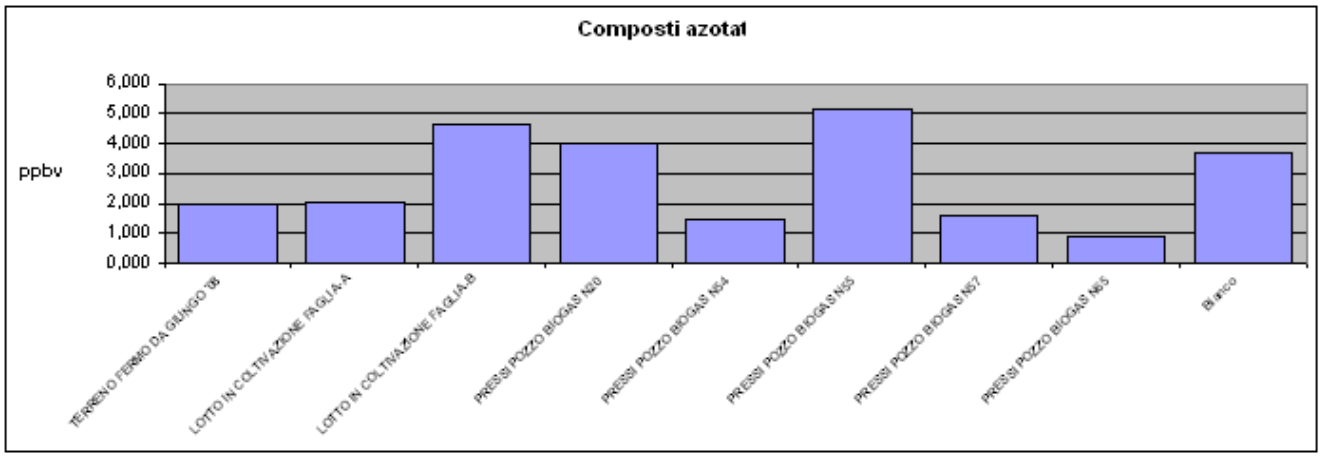

Idrocarburi aromatic
ppbv
32
28
24
20
16
12
8
4
0
TERRENO FERMO DA GIUNGO '08
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-A
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-B
PRESSI POZZO BIOGAS N20
PRESSI POZZO BIOGAS N54
PRESSI POZZO BIOGAS N 55
PRESSI POZZO BIOGAS N 57
PRESSI POZZO BIOGAS N65
Bianco


Composti clorurati
ppbv
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
TERRENO FERMO DA GIUNGO '08
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-A
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-B
PRESSI POZZO BIOGAS N20
PRESSI POZZO BIOGAS N54
PRESSI POZZO BIOGAS N55
PRESSI POZZO BIOGAS N57
PRESSI POZZO BIOGAS N65
Bianco


Terpeni
ppbv
100
80
60
40
20
0
TERRENO FERMO DA GIUNGO '08
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-A
LOTTO IN COLTIVAZIONE FAGLIA-B
PRESSI POZZO BIOGAS N20
PRESSI POZZO BIOGAS N54
PRESSI POZZO BIOGAS N55
PRESSI POZZO BIOGAS N57
PRESSI POZZO BIOGAS N65
Bianco

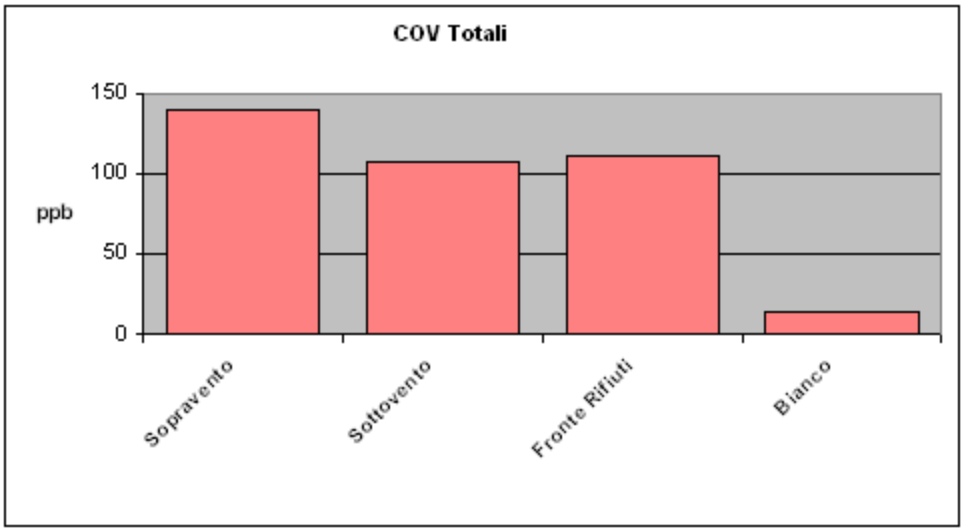






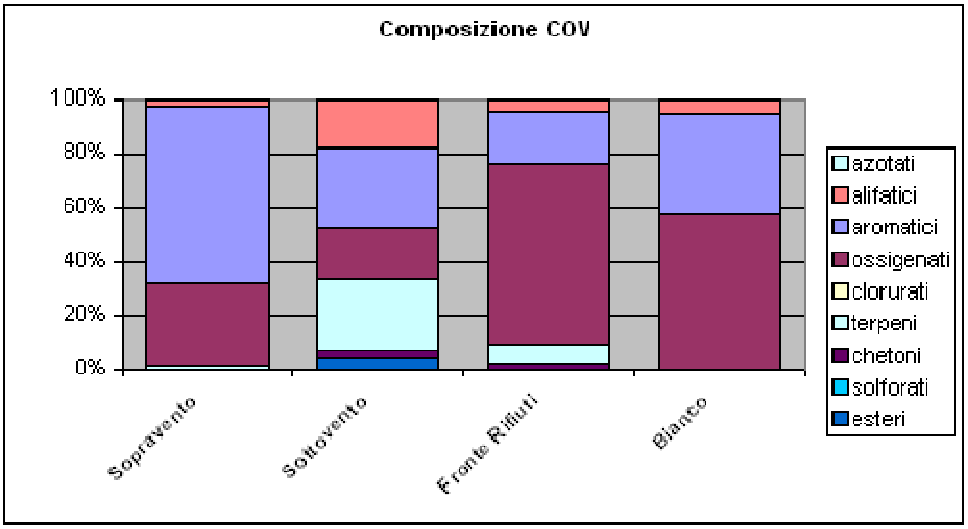

**Campagna di luglio 2009**

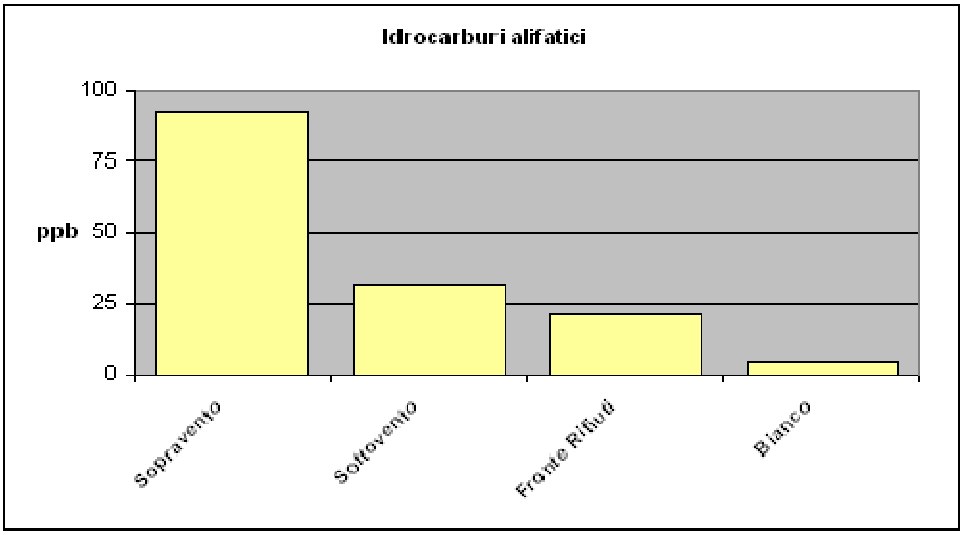
Anche in questo caso le concentrazione di COV sono basse, dello stesso ordine di grandezza della campagna primaverile.

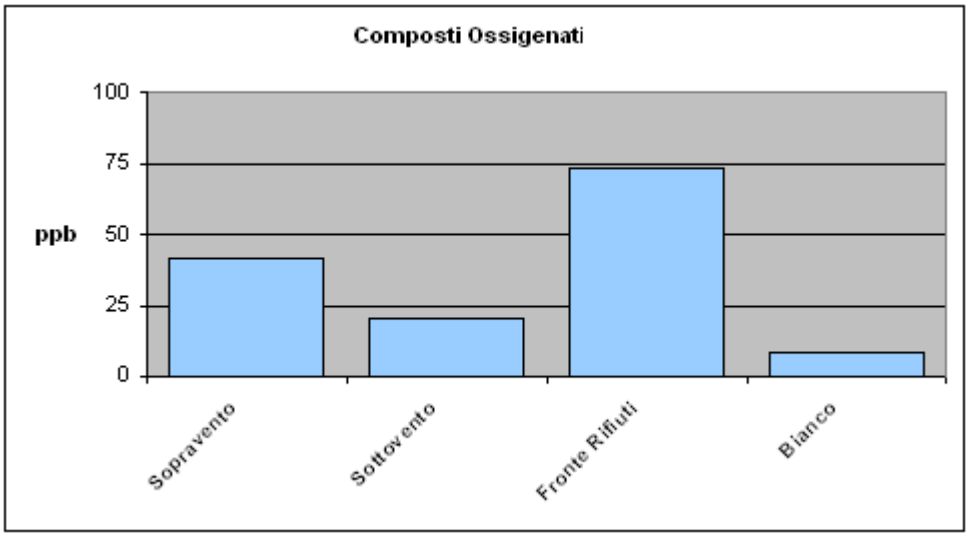


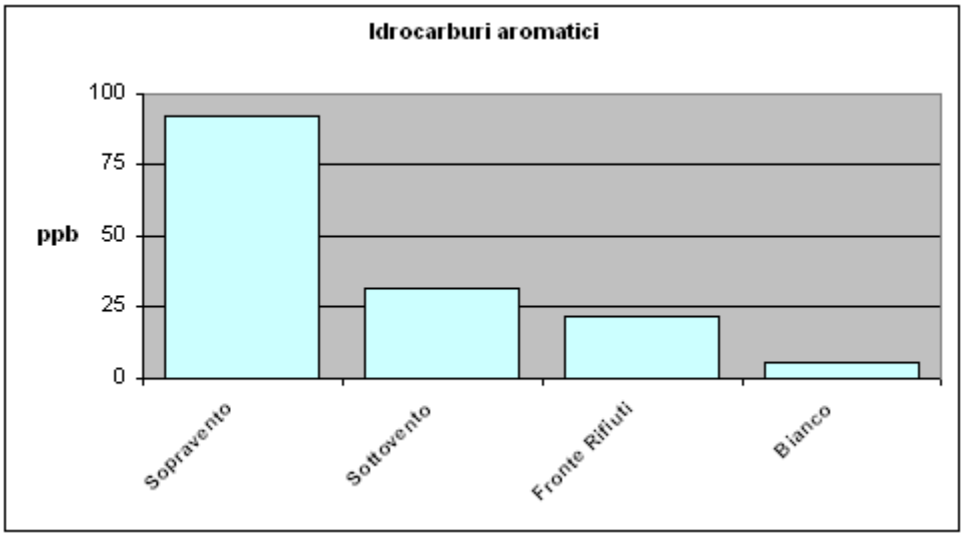
La composizione chimica rivela qui una maggiore eterogeneicità, soprattutto per i composti ossigenati (sostanzialmente gli esteri) e i terpeni. Si nota bene qui come alcuni terpeni, presi lontano dai pozzi di collettamento del biogas, mostrino una importante componente di composti che derivano dal rifiuto fresco (il limonene ed il cimene sono indicatori dei rifiuti freschi / biogas. Il limonene subisce una ossidazione e riduzione, durante la fermentazione, a formare cimene. Quando il rapporto dei due terpeni e' a favore del limonene, si è in presenza di rifiuti freschi, al contrario il cimene aumenta con la digestione anaerobica, durante la formazione di biogas, ed è un indice di contaminazione da biogas (1,6)).

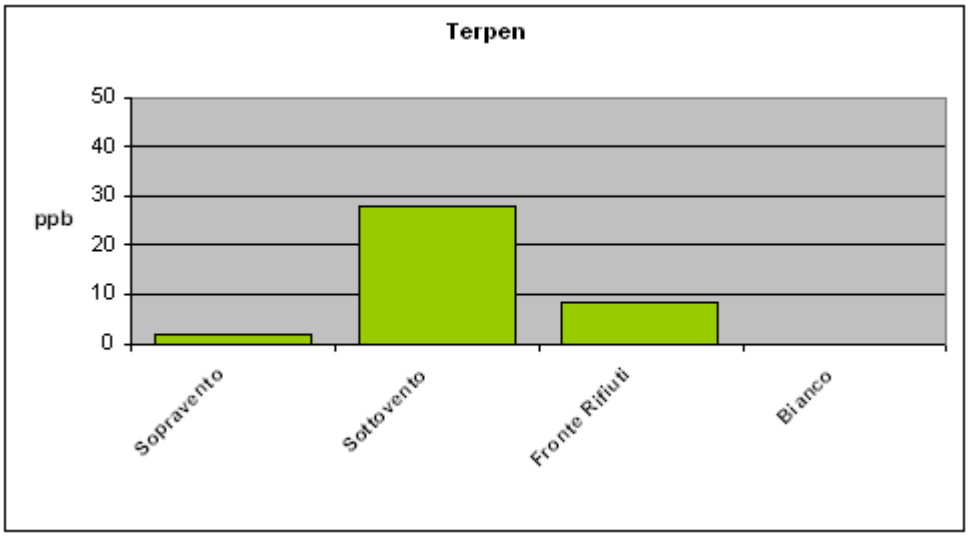
Durante questa campagna, nei punti campionati non sono stati rilevati solventi clorurati.




Composti Ossigenati
100
75
ppb 50
25
0
Sopravento
Sottovento
Fronte Rifiuti
Bianco


Idrocarburi aromatici
100
75
ppb 50
25
0
Sopravento
Sottovento
Fronte Rifiuti
Bianco


Terpen
50
40
30
ppb
20
10
0
Sopravento
Sottovento
Fronte Rifiuti
Bianco





## Conclusioni

Sono stati analizzati campioni di aeriforme, raccolti a marzo e a luglio 2009, presso l'impianto di trattamento e valorizzazioni rifiuti sito nel comune di Vado Ligure (SV).

I campioni raccolti mostrano come composizione chimica un panorama di composti tipico da impianti di questo genere, sia come come tipologia di composti rilevati che come concentrazione. Gran parte delle sostanze rilevate sono prodotti di degradazione della materia organica, indice di fermentazioni aerobiche ed anaerobiche. I composti di natura antropogenica sono sostanzialmente i composti clorurati, rilevati in alcuni campioni, sostanzialmente il percloroetilene ed alcuni suoi prodotti di degradazione batterica. Sono presenti anche idrocarburi aromatici ed alifatici, di origine antropica. Non sono state rilevate sostanze cancerogene, quali il benzene o il cloruro di vinile monomero, vista la sensibilità della metodologia utilizzata, che rileva orientativamente sostanze presenti a concentrazioni superiori al ppbv. Si ricorda inoltre che la metodologia utilizzata è semiquantitativa e permette sostanzialmente di effettuare delle stime di concentrazione rispetto allo standard interno usato (analisi quantitative espresse come xilene).

I campioni raccolti sopravento e sottovento sembrano mostrare una predominanza di componenti organiche provenienti dal rifiuto fresco, rispetto ad emissioni diffuse di biogas, anche se sono dati sicuramente da confermare con indagini più approfondite, almeno per avere delle informazioni quantitative.

Per quanto riguarda gli odori rilevati, anche qui si può affermare che le concentrazioni rilevate nell'ambiente degli impianti si pone in un contesto "normale" se riferito al panorama degli impianti di gestione dei rifiuti italiani (vedi referenza 7) essendo inferiori in alcuni casi (sui rifiuti freschi la media italiana di odore è 1200 $OU_E/m^3$, contro le 220 $OU_E/m^3$ (massime) e 72 $OU_E/m^3$ (minime) rilevate, e superiori in altri (rifiuti con copertura temporanea 240 $OU_E/m^3$come media italiana, qui 160-610 $OU_E/m^3$).





Le analisi sopravento e sottovento riportano una concentrazione di odori 60-70 $OU_E/m^3$. Tutti i campioni, essendo stati raccolti all'interno del perimetro dell'impianto, rappresentano sostanzialmente delle emissioni diffuse di cui, però, non sono disponibili i dati di flusso, almeno al momento.

Bibliografia citata

1) L. Gangai, M. Giavini, S. Somaschini, E. Davoli, D. Tonelli, L. Morselli - Una metodologia per la caratterizzazione degli odori da sistemi di trattamento dei rifiuti. Atti AIDIC, In: Rifiuti: aspetti normativi. Milano, 21 febbraio 2001.

2) E. Davoli. Campionamento e speciazione degli odori In: Il laboratorio per l'ambiente: nuovi inquinanti, tecniche analitiche, qualità e sicurezza, Politecnico di Milano, Formazione permanente, 2001.

3) L. Gangai, E. Davoli Monitoraggio degli odori prodotti da sistemi di trattamento dei rifiuti In Atti dei seminari, Ricicla 2001.

4) Davoli E., Giavini M., Somaschini S., Gangai L., Tonelli D., Morselli P.L. A mass spectrometric approach in odour impact assessment In: Integrated Resources Management, 6th World Congress, EMPA Congress Proceedings ISBN 3-905555-24-7, Geneva, Switzerland. 2002.

5) Davoli E., Somaschini S., Fanelli R. Characterisation of odors by mass spectrometry: is it time for -omics? ASMS Conference Proceedings. Orlando, FL. 2002.

6) Davoli E., Gangai L., Morselli P.L., Tonelli D. Characterisation of Odorants Emissions from Landfills by GC-MS. Chemosphere. 51 (2003) 357-368.

7) Sironi, S., Capelli, L., Centola P., DelRosso, R., IlGrande, Massimiliano. Odour Emission Factors for Assessment and Prediction of Italian MSW Landfills Odour Impact. Atm. Environm. 39 (2005) 5387-5394

8) E. Davoli, Fattore, e., Paiano, V., Colombo A., Paliotto M., Fanelli, R., Rossi, A.N., Il Grande M. Integrated risk assessment of waste management: a case study of a solid waste landfill in south of Italy. Waste Management. (2009) Submitted.





# Allegati





PROGRESS s.r.l.
MONITORAGGI AMBIENTALI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO DA RINA UNI EN ISO 9001:2000

SINAL N° 0544

# RAPPORTO DI PROVA N. 085/09

**Oggetto:** Determinazione della concentrazione di odore di campioni aeriformi.
**Dati del cliente:** **Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri"** – Via Eritrea, 62 – Milano
**Luogo di prelievo:** ECOSAVONA – Vado Ligure (SV)

| Codice campione | Punto di prelievo | Ora di prelievo | Modalità campion. (vedi legenda) | $c_{od}$ ($ou_E/m^3$) | Incertezza estesa ($ou_E/m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 090311ZZB01 | Terreno fermo da giugno 2008 | 11.20 | n.d. | **110** | **± 62** |
| 090311ZZB02 | Lotto in coltivazione - Faglia A | 11.45 | n.d. | **220** | **± 120** |
| 090311ZZB03 | Lotto in coltivazione - Faglia B | 12.20 | n.d. | **160** | **± 90** |
| 090311ZZB04 | Nei pressi del pozzo biogas n. 20 | 14.50 | n.d. | **610** | **± 340** |
| 090311ZZB05 | Nei pressi del pozzo biogas n. 54 | 15.20 | n.d. | **260** | **± 150** |
| 090311ZZB06 | Nei pressi del pozzo biogas n. 55 | 15.46 | n.d. | **160** | **± 90** |
| 090311ZZB07 | Nei pressi del pozzo biogas n. 57 | 16.10 | n.d. | **360** | **± 200** |
| 090311ZZB08 | Nei pressi del pozzo biogas n. 65 | 16.30 | n.d. | **170** | **± 95** |

**Legenda**
n.d.: non definito

**Nota**
Il campionamento è stato eseguito a cura del Cliente e non è accreditato dal SINAL.

**Metodo di prova**
Olfattometria dinamica, secondo la norma UNI EN 13725:2004. Modalità di presentazione e scelta: si/no.

**Dati per la stima dell'incertezza estesa di misura (al 30/07/2008).**

| *Incertezza di ripetibilità* | | *Incertezza delle componenti non comprese nella ripetibilità* | |
|---|---|---|---|
| Accuratezza della misuraz. di $c_{od}$ su CRM | $A_{od}$ = 0,0922 | Fattore di copertura (livello di probabilità p = 95%) | K = 2 |
| Ripetibilità della misuraz. di $c_{od}$ su CRM | $r_{CRM}$ = 0,2569 | | |
| Ripetibilità max su materiale non di riferimento | $r_{amb}$ = 0,143 | | |

**Dati per la rintracciabilità**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Data di esecuzione dei prelievi: | 11 marzo 2009 | Data di esecuzione delle prove: | 12 marzo 2009 |
| Data di ricevimento dei campioni: | 12 marzo 2009 | Ora di inizio esecuzione delle prove: | 10.11 |
| Commessa | 09108 | Data di emissione del Rapporto: | **18 marzo 2009** |

INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
ORDINE DEGLI
INGEGNERE JUNIOR
BONATI SIMONE
Sez. B
Settori:
b) industriale
n° B 26813
MILANO

Il Responsabile Tecnico del Laboratorio
Dr. Simone Bonati

**Laboratorio Olfattometrico Progress S.r.l.**
**Sede legale** Viale Giulio Cesare n. 95 – 00192 Roma (RM) – www.olfattometria.com
**Sede operativa** Via Nicola A. Porpora n. 147 – 20131 Milano (MI) – Tel. +39 02 4548 5624/5747 – Fax +39 02 9998 5126
**Sede laboratorio (luogo di prova)** Dipartimento CMIC "G. Natta" – Politecnico di Milano – Piazza L. Da Vinci n. 32 – 20133 Milano (MI)

La riproduzione parziale del Rapporto di prova deve essere autorizzata per iscritto da Progress S.r.l.
Il Rapporto di prova riguarda solo i campioni sottoposti a prova.





PROGRESS s.r.l.
MONITORAGGI AMBIENTALI

SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ilac-MRA

sinal N° 0544

# RAPPORTO DI PROVA n. 330/09 del 21/07/2009

*Determinazione della concentrazione di odore, mediante olfattometria dinamica ritardata, dell'aeriforme nei sacchetti di campionamento consegnati dal Cliente*

| | |
|---|---|
| *Nome del Cliente* | **ISTITUTO RICERCHE FARMACOLOGICHE MARIO NEGRI** |
| *Sede legale del Cliente* | Via La Masa, 19 – 20156 Milano (MI) |

| *Codice campione* | *Denominazione del campione* | *Data di prelievo* | *Ora di prelievo* | *Concentrazione di odore, $c_{od}$ ($ou_E/m^3$)* |
|---|---|---|---|---|
| 090715ZZC01 | Sopravento(*) | 15/07/2009 | 10.40 | **64** |
| 090715ZZC02 | Sottovento(*) | 15/07/2009 | 10.45 | **61** |
| 090715ZZC03 | Fronte rifiuti(*) | 15/07/2009 | 10.50 | **72** |

Il campionamento è stato eseguito a cura del Cliente. La denominazione del campione, la data e l'ora di prelievo indicate sono quelle dichiarate dal Cliente nella Scheda di campionamento (R0044). Nel presente Rapporto di prova l'accreditamento SINAL riguarda solo l'esecuzione delle prove.

Note: (*) Sito di campionamento dichiarato dal Cliente:ECOSAVONA, Novi Ligure (AL)

**Informazioni circa l'esecuzione delle prove olfattometriche**

| | |
|---|---|
| *Olfattometro* | A quattro porte di inalazione, modello ECOMA TO8, matricola interna OLF02. |
| *Metodo di prova* | Olfattometria dinamica, secondo la norma UNI EN 13725:2004. Modalità di presentazione e scelta: si/no. |

| *Codice campione* | *Data di accettazione del campione* | *Data della prova* | *Ora di inizio della prova* | *Temperatura dell'aria in camera olfattometrica all'inizio della prova (°C). Prova non accreditata dal SINAL* |
|---|---|---|---|---|
| 090715ZZC01 | 15/07/2009 | 16/07/2009 | 16.04 | 22,7 |
| 090715ZZC02 | 15/07/2009 | 16/07/2009 | 16.27 | 22,7 |
| 090715ZZC03 | 15/07/2009 | 16/07/2009 | 16.33 | 22,8 |

**Informazioni circa la taratura degli esaminatori**

| | |
|---|---|
| *Odorante di riferimento* | 1-Butanolo (CAS-Nr. 71-36-3) in azoto a varie concentrazioni certificate, in bombole |
| *Accuratezza sensoriale complessiva* | Variabili di qualità sensoriale complessiva al 14/04/2009: $A_{od}$ = 0,0648; r = 0,3846 |

Il Direttore Tecnico del Laboratorio
Ing. Simone Bonati

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
INGEGNERE IUNIOR
BONATI SIMONE
Sez. B Settori:
b) Industriale
n° B 26813


La riproduzione parziale del Rapporto di prova deve essere autorizzata per iscritto da Progress S.r.l.
Il Rapporto di prova riguarda solo i campioni sottoposti a prova.

**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP1.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:31:19 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,7111 | 9,6388 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 16,7877 |
| 2= | 2 | 9,9392 | 0,2927 | Ethyl alcohol | 94 | 000064-17-5 | 7 | HC | 0,5098 |
| 3= | 3 | 10,7881 | 1,1154 | Acetone | 212 | 000067-64-1 | 74 | | 1,9427 |
| 4= | 4 | 11,3701 | 0,8609 | Acetonitrile | 51 | 000075-05-8 | 9 | | 1,4994 |
| 5= | 5 | 12,608 | 0,4815 | Hexane | 1790 | 000110-54-3 | 83 | HC | 0,8386 |
| 6= | 6 | 13,5115 | 0,8038 | Pentane, 2,4-dimethyl- | 3902 | 000108-08-7 | 83 | HC | 1,4000 |
| 7= | 7 | 13,8008 | 0,9846 | Cyclopentane, methyl- | 1468 | 000096-37-7 | 86 | HC | 1,7149 |
| 8= | 8 | 14,4921 | 0,4582 | Furan, tetrahydro- | 658 | 000109-99-9 | 9 | OX | 0,7980 |
| 9= | 9 | 14,6625 | 2,3706 | Hexane, 2-methyl- | 3892 | 000591-76-4 | 91 | HC | 4,1288 |
| 10= | 10 | 14,9776 | 9,3754 | Cyclohexane | 1433 | 000110-82-7 | 76 | HC | 16,3290 |
| 11= | 11 | 15,2124 | 0,268 | Cyclopropane, 1,2-dimethyl-, trans- | 570 | 002402-06-4 | 7 | HC | 0,4668 |
| 12= | 12 | 15,4246 | 14,6968 | Butane, 2,2,3,3-tetramethyl- | 7472 | 000594-82-1 | 83 | HC | 25,5972 |
| 13= | 13 | 15,6561 | 1,9657 | Heptane | 3886 | 000142-82-5 | 59 | HC | 3,4236 |
| 14= | 14 | 15,8619 | 1,0925 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 1,9028 |
| 15= | 15 | 16,6142 | 0,7321 | Butanoic acid, 2-[(phenylmethoxy)imino]-, trimethylsilyl ester | 111142 | 055520-91-7 | 17 | | 1,2751 |
| 16= | 16 | 16,8843 | 6,3716 | Propane, 1,2-dichloro- | 6037 | 000078-87-5 | 97 | HC | 11,0973 |
| 17= | 17 | 18,029 | 0,8213 | Silanediol, dimethyl- | 2348 | 001066-42-8 | 64 | | 1,4304 |
| 18= | 18 | 18,418 | 0,2529 | Acetic acid, pentyl ester | 13030 | 000628-63-7 | 9 | ES | 0,4405 |
| 19= | 19 | 18,6045 | 6,5508 | Toluene | 2400 | 000108-88-3 | 93 | AR | 11,4094 |
| 20= | 20 | 19,6013 | 0,1907 | Spiro[4.5]decane-6,10-dione | 33185 | 006684-66-8 | 5 | HC | 0,3321 |
| 21= | 21 | 19,717 | 0,1735 | 1-Butanol | 816 | 000071-36-3 | 22 | OX | 0,3022 |
| 22= | 22 | 20,2668 | 0,1171 | Furan, 2,5-dihydro-3-methyl- | 1416 | 001708-31-2 | 9 | OX | 0,2040 |
| 23= | 23 | 21,225 | 10,0318 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 97 | std | 17,4722 |
| 24= | 24 | 21,3761 | 0,7238 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 91 | AR | 1,2606 |
| 25= | 25 | 21,6783 | 0,1912 | 2,3-Butanedione, monooxime | 3944 | 000057-71-6 | 9 | CH | 0,3330 |
| 26= | 26 | 21,9066 | 0,2101 | 1H-Indole-3-carboxylic acid, 5-hydroxy- | 41197 | 003705-21-3 | 5 | OX | 0,3659 |
| 27= | 27 | 22,1349 | 0,5764 | p-Xylene | 4950 | 000106-42-3 | 72 | AR | 1,0039 |





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28= | 28 | 22,3568 | 0,4059 | 2,4,6-Tris(acetoxymethyl)hexahydro-1,3,5-triazine | 126350 | 1000090-49-5 | 36 | N | 0,7069 |
| 29= | 29 | 22,7072 | 1,6821 | Cyclotetrasiloxane, octamethyl- | 122479 | 000556-67-2 | 86 | | 2,9297 |
| 30= | 30 | 23,0545 | 0,3048 | Oxime-, methoxy-phenyl-_ | 23815 | 1000222-86-6 | 38 | OX | 0,5309 |
| 31= | 31 | 23,1734 | 0,3066 | 2-[3-(tert-Butyl)-bicyclo[1.1.1]pent-1-yl]-naphthalen | 92247 | 245508-02-5 | 17 | AR | 0,5340 |
| 32= | 32 | 23,5432 | 0,5584 | Decane | 18487 | 000124-18-5 | 59 | HC | 0,9726 |
| 33= | 33 | 23,8487 | 3,2928 | Ether, methyl diphenylmethyl | 55930 | 001016-09-7 | 95 | OX | 5,7350 |
| 34= | 34 | 24,0577 | 0,6942 | 3-Carene | 15151 | 013466-78-9 | 59 | HC | 1,2091 |
| 35= | 35 | 24,4435 | 2,1471 | 5-Hepten-2-one, 6-methyl- | 11033 | 000110-93-0 | 87 | CH | 3,7396 |
| 36= | 36 | 24,6332 | 0,2592 | 1,3-Pentadiene, (E)- | 437 | 002004-70-8 | 9 | HC | 0,4514 |
| 37= | 37 | 24,794 | 0,7256 | Octanal | 12030 | 000124-13-0 | 43 | OX | 1,2638 |
| 38= | 38 | 25,0737 | 9,1331 | | 15164 | 005989-27-5 | 95 | | 15,9070 |
| | | 25,0737 | 5,413365 | D-Limonene | | | | T | 9,4284 |
| | | 25,0737 | 3,719735 | p-Cimene | | | | T | 6,4786 |
| 39= | 39 | 25,4274 | 0,3429 | Hexahydropyridine, 4-[4,5-dihydroxyphenyl]- | 51941 | 094427-43-7 | 4 | N | 0,5972 |
| 40= | 40 | 25,7103 | 0,5065 | 3-Carene | 15151 | 013466-78-9 | 59 | HC | 0,8822 |
| 41= | 41 | 25,9 | 0,3948 | Hydroxylamine, O-decyl- | 38431 | 029812-79-1 | 40 | N | 0,6876 |
| 42= | 42 | 26,0286 | 0,1764 | 2,4-Dimethoxycinnamic acid | 62477 | 006972-61-8 | 9 | OX | 0,3072 |
| 43= | 43 | 26,392 | 1,1556 | Benzeneethanamine, N-[(pentafluorophenyl)methylene]-.beta.,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]- | 182554 | 055429-85-1 | 45 | | 2,0127 |
| 44= | 44 | 26,9547 | 0,9353 | Benzophenone dimethyl ketal | 77345 | 002235-01-0 | 42 | CH | 1,6290 |
| 45= | 45 | 27,3984 | 0,8504 | Chloroacetic acid, heptyl ester | 51673 | 034589-22-5 | 53 | ES | 1,4811 |
| 46= | 46 | 27,7681 | 0,4387 | Formic acid, 1-(4,7-dihydro-2-methyl-7-oxopyrazolo[1,5-a]pyrimidin-5-yl)-, methyl ester | 62365 | 1000267-28-6 | 9 | ES | 0,7641 |
| 47= | 47 | 28,887 | 1,6027 | Pyrimidin-4-one, hexahydro-3-hydroxy-2-(4-nitrophenyl)- | 82852 | 211872-69-4 | 9 | CH | 2,7914 |
| 48= | 48 | 30,4851 | 2,0733 | Decanal | 27019 | 000112-31-2 | 91 | OX | 3,6110 |
| 49= | 49 | 31,6394 | 0,1842 | 6-Dimethyl(trimethylsilyl)silyloxytetradecane | 149750 | 1000245-69-0 | 9 | | 0,3208 |




**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP2.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:36:09 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,7498 | 7,6405 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 11,1973 |
| 2= | 2 | 9,6918 | 0,2022 | Butane | 227 | 000106-97-8 | 5 | HC | 0,2963 |
| 3= | 3 | 9,8043 | 0,2761 | Ethyl alcohol | 94 | 000064-17-5 | 7 | OX | 0,4046 |
| 4= | 4 | 10,7689 | 0,9633 | Acetone | 209 | 000067-64-1 | 9 | | 1,4117 |
| 5= | 5 | 11,3766 | 0,686 | Methyl isocyanide | 54 | 000593-75-9 | 56 | | 1,0053 |
| 6= | 6 | 12,6048 | 0,2758 | Hexane | 1792 | 000110-54-3 | 52 | HC | 0,4042 |
| 7= | 7 | 13,563 | 0,3427 | 3-Buten-2-ol, 3-methyl- | 1748 | 010473-14-0 | 9 | OX | 0,5022 |
| 8= | 8 | 13,8684 | 0,434 | Butane, 2-methyl- | 698 | 000078-78-4 | 7 | HC | 0,6360 |
| 9= | 9 | 14,4954 | 0,229 | Furan, tetrahydro- | 662 | 000109-99-9 | 64 | OX | 0,3356 |
| 10= | 10 | 14,6626 | 0,8544 | Hexane, 2-methyl- | 3893 | 000591-76-4 | 90 | HC | 1,2521 |
| 11= | 11 | 14,9938 | 3,7233 | 1-Pentene, 2-methyl- | 1462 | 000763-29-1 | 43 | HC | 5,4566 |
| 12= | 12 | 15,4247 | 14,8102 | Butane, 2,2,3,3-tetramethyl- | 7472 | 000594-82-1 | 83 | HC | 21,7046 |
| 13= | 13 | 15,6562 | 0,897 | Heptane | 3884 | 000142-82-5 | 64 | HC | 1,3146 |
| 14= | 14 | 15,8587 | 1,0254 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 1,5027 |
| 15= | 15 | 16,6143 | 0,496 | Silane, dimethoxymethyl- | 4826 | 016881-77-9 | 36 | | 0,7269 |
| 16= | 16 | 16,8844 | 2,626 | Propane, 1,2-dichloro- | 6037 | 000078-87-5 | 97 | HC | 3,8484 |
| 17= | 17 | 18,058 | 1,0039 | Ethanol, 2-(vinyloxy)- | 2003 | 000764-48-7 | 38 | OX | 1,4712 |
| 18= | 18 | 18,3924 | 0,3712 | Acetic acid, hexyl ester | 20092 | 000142-92-7 | 9 | ES | 0,5440 |
| 19= | 19 | 18,6046 | 4,7104 | Toluene | 2399 | 000108-88-3 | 90 | AR | 6,9032 |
| 20= | 20 | 19,1737 | 0,0986 | Heptane, 2,4-dimethyl- | 12289 | 002213-23-2 | 9 | HC | 0,1445 |
| 21= | 21 | 19,5981 | 0,2677 | Tetrachloroethylene | 32248 | 000127-18-4 | 76 | CL | 0,3923 |
| 22= | 22 | 19,7139 | 1,1087 | Hexanal | 3690 | 000066-25-1 | 72 | OX | 1,6248 |
| 23= | 23 | 20,2605 | 0,1484 | Octane, 4-methyl- | 12279 | 002216-34-4 | 72 | HC | 0,2175 |
| 24= | 24 | 20,4888 | 0,1572 | 4-Pentenal | 1351 | 002100-17-6 | 9 | OX | 0,2304 |
| 25= | 25 | 21,2218 | 12,6914 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 97 | std | 18,5995 |
| 26= | 26 | 21,3762 | 1,3421 | o-Xylene | 4953 | 000095-47-6 | 95 | AR | 1,9669 |
| 27= | 27 | 21,6656 | 0,1607 | Ethanol, 1-methoxy-, acetate | 8439 | 004382-77-8 | 28 | OX | 0,2355 |
| 28= | 28 | 21,9099 | 0,2554 | 5,6-Dimethoxyindole | 40835 | 014430-23-0 | 22 | N | 0,3743 |
| 29= | 29 | 22,0418 | 0,284 | Sulfurous acid, decyl 2-ethylhexyl ester | 144701 | 1000309-19-3 | 47 | ES | 0,4162 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30= | 30 | 22,1414 | 0,8216 | p-Xylene | 4944 | 000106-42-3 | 87 | AR | 1,2041 |
| 31= | 31 | 22,3536 | 0,633 | Heptanal | 7231 | 000111-71-7 | 72 | OX | 0,9277 |
| 32= | 32 | 22,5272 | 0,1347 | Cycloheptanone, 4-methyl-, (R)- | 11082 | 013609-59-1 | 50 | CH | 0,1974 |
| 33= | 33 | 22,7684 | 2,4062 | 1R-.alpha.-Pinene | 15188 | 007785-70-8 | 96 | HC | 3,5263 |
| 34= | 34 | 23,0771 | 1,8215 | Benzophenone | 44598 | 000119-61-9 | 87 | CH | 2,6694 |
| 35= | 35 | 23,1864 | 1,0995 | 2-Propanol, 1-butoxy- | 13973 | 005131-66-8 | 35 | OX | 1,6113 |
| 36= | 36 | 23,5465 | 1,1081 | Decane | 18488 | 000124-18-5 | 94 | HC | 1,6239 |
| 37= | 37 | 23,7137 | 1,3989 | Heptane, 5-ethyl-2,2,3-trimethyl- | 36474 | 062199-06-8 | 25 | HC | 2,0501 |
| 38= | 38 | 24,0706 | 0,8693 | .beta.-Pinene | 15171 | 000127-91-3 | 92 | HC | 1,2740 |
| 39= | 39 | 24,1799 | 0,7769 | Heptane, 2,2,3,5-tetramethyl- | 27267 | 061868-42-6 | 28 | HC | 1,1386 |
| 40= | 40 | 24,4661 | 0,2853 | Octane, 2,2-dimethyl- | 18513 | 015869-87-1 | 38 | HC | 0,4181 |
| 41= | 41 | 24,5593 | 0,8963 | Benzene, 1,2,3-trimethyl- | 9125 | 000526-73-8 | 81 | AR | 1,3135 |
| 42= | 42 | 24,794 | 1,2737 | Decane | 18485 | 000124-18-5 | 59 | HC | 1,8666 |
| 43= | 43 | 25,0738 | 12,3572 | | 15164 | 005989-27-5 | 95 | | 18,1097 |
| | | 25,0737 | 7,306119 | D-Limonene | | | | T | 10,7072 |
| | | 25,0737 | 5,051081 | p-Cimene | | | | T | 7,4024 |
| 44= | 44 | 25,2538 | 1,4629 | Octane, 2,6-dimethyl- | 18510 | 002051-30-1 | 59 | HC | 2,1439 |
| 45= | 45 | 25,4886 | 0,5473 | Benzene, 1,3,5-trimethyl- | 9124 | 000108-67-8 | 38 | AR | 0,8021 |
| 46= | 46 | 25,7136 | 0,8844 | Undecane, 4,8-dimethyl- | 46132 | 017301-33-6 | 38 | HC | 1,2961 |
| 47= | 47 | 25,9065 | 1,1074 | Undecane | 27240 | 001120-21-4 | 87 | HC | 1,6229 |
| 48= | 48 | 26,0352 | 0,5648 | Eicosane | 113489 | 000112-95-8 | 47 | N | 0,8277 |
| 49= | 49 | 26,1766 | 0,4832 | Thiophene, 2-pentyl- | 26613 | 004861-58-9 | 22 | S | 0,7081 |
| 50= | 50 | 26,3856 | 1,3694 | Benzeneethanamine, N-[(pentafluorophenyl)methylene]-.beta.,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]- | 182554 | 055429-85-1 | 38 | | 2,0069 |
| 51= | 51 | 26,6557 | 0,6526 | Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- | 14423 | 000099-87-6 | 43 | AR | 0,9564 |
| 52= | 52 | 26,8326 | 0,1743 | 5-Chlorovaleric acid, 3-pentadecyl ester | 150776 | 1000299-92-1 | 9 | ES | 0,2554 |
| 53= | 53 | 26,974 | 0,1186 | Benzene, (1-methylenepropyl)- | 13613 | 002039-93-2 | 22 | AR | 0,1738 |
| 54= | 54 | 27,3952 | 1,725 | Nonanal | 19203 | 000124-19-6 | 72 | OX | 2,5280 |
| 55= | 55 | 27,556 | 0,2106 | 1H,3H-Pyrano[3,4-c]pyran-1-one, 5-ethenyl-6-(.beta.-D-glucopyranosyloxy)-4,4a,5,6-tetrahydro-, [4aS-(4a.alpha.,5.beta.,6.alpha.)]- | 156027 | 014215-86-2 | 35 | HC | 0,3086 |
| 56= | 56 | 27,646 | 0,1876 | 4-Methyl-Z-4-hexadecen-1-ol | 94908 | 1000130-89-0 | 10 | HC | 0,2749 |
| 57= | 57 | 27,7553 | 0,3642 | Acetaldehyde, (3,3-dimethylcyclohexylidene)-, (E)- | 24278 | 026532-25-2 | 43 | OX | 0,5337 |
| 58= | 58 | 28,3566 | 0,1825 | Cyclohexanone, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)- | 24205 | 007764-50-3 | 37 | CH | 0,2675 |





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 59= | 59 | 28,5656 | 0,5302 | Silane, trichlorooctadecyl- | 166992 | 000112-04-9 | 64 | | 0,7770 |
| 60= | 60 | 28,7489 | 0,0574 | N-Pyrrylcarbinol | 2897 | 092776-61-9 | 10 | N | 0,0841 |
| 61= | 61 | 29,0029 | 0,407 | Acetamide, 2-(1H-purin-6-ylthio)-N-[(tetrahydro-2-furanyl)methyl]- | 120046 | 309923-62-4 | 25 | N | 0,5965 |
| 62= | 62 | 29,1186 | 0,1187 | Propane, 1,1,2,3,3-pentachloro- | 67384 | 015104-61-7 | 9 | HC | 0,1740 |
| 63= | 63 | 29,2987 | 0,2624 | 2-Pyridinemethanol 3,5-dichloro-4-hydroxy-6-methyl- | 62287 | 055042-78-9 | 16 | OX | 0,3846 |
| 64= | 64 | 29,8389 | 0,1265 | cis,cis-1,6-Dimethylspiro[4.5]decane | 33553 | 1000111-72-4 | 43 | HC | 0,1854 |
| 65= | 65 | 29,9771 | 0,1551 | 1,3,2-Dioxaphosphorinane, 2-(dimethylamino)-5,5-dimethyl- | 41119 | 056465-64-6 | 12 | P | 0,2273 |
| 66= | 66 | 30,1797 | 0,0793 | Cyclopentane, 1,3-dimethyl-2-(1-methylethenyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,3.beta.)- | 16452 | 061142-31-2 | 22 | HC | 0,1162 |
| 67= | 67 | 30,3276 | 0,1234 | 1-Pyrrolidinecarbonitrile | 2695 | 001530-88-7 | 9 | N | 0,1808 |
| 68= | 68 | 30,5012 | 0,4761 | Octadecane, 1-(ethenyloxy)- | 122416 | 000930-02-9 | 45 | HC | 0,6977 |
| 69= | 69 | 30,8645 | 0,353 | 1-Decanol, 2-methyl- | 37802 | 018675-24-6 | 43 | OX | 0,5173 |
| 70= | 70 | 31,3211 | 0,6676 | Cyclohexanone, (4-nitrophenyl)hydrazone | 80338 | 001919-96-6 | 38 | CH | 0,9784 |
| 71= | 71 | 31,4979 | 0,348 | 4,5,6,7-Tetrahydro-3H-cyclopenta[b]pyran-2-one | 16815 | 005587-71-3 | 12 | CH | 0,5100 |
| 72= | 72 | 31,5783 | 0,3639 | 7-Acetyl-6,8-dimethyl-8H-pteridine-2,4-dione | 80647 | 1000193-96-8 | 10 | CH | 0,5333 |
| 73= | 73 | 31,8259 | 0,9493 | Silane, trichlorooctadecyl- | 166992 | 000112-04-9 | 83 | | 1,3912 |
| 74= | 74 | 32,1957 | 0,3472 | Cyclohexane-1,3-dione, 2-allylaminomethylene-5,5-dimethyl- | 62152 | 104926-37-6 | 10 | HC | 0,5088 |
| 75= | 75 | 32,5976 | 0,2418 | 1-Tetracosanol | 154683 | 000506-51-4 | 38 | OX | 0,3544 |
| 76= | 76 | 32,8837 | 0,089 | 1-Hentetracontanol | 188274 | 040710-42-7 | 17 | OX | 0,1304 |
| 77= | 77 | 32,9931 | 0,1663 | Methyl 3-(2-formylethyl)-3-nonenoate | 75702 | 094608-90-9 | 11 | OX | 0,2437 |
| 78= | 78 | 33,2214 | 0,1389 | Hexane, 1-(hexyloxy)-3-methyl- | 57283 | 074421-18-4 | 10 | HC | 0,2036 |





**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP3.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:38:29 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,7626 | 6,1802 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 11,3822 |
| 2= | 2 | 9,6788 | 0,269 | Butane, 2-methyl- | 699 | 000078-78-4 | 9 | HC | 0,4954 |
| 3= | 3 | 10,7817 | 0,748 | Acetone | 212 | 000067-64-1 | 64 | | 1,3776 |
| 4= | 4 | 11,3701 | 0,5293 | Methyl isocyanide | 54 | 000593-75-9 | 64 | | 0,9748 |
| 5= | 5 | 11,6948 | 0,1177 | Imidazole-5-propionic acid, .beta.-hydroxy- | 27459 | 1000129-47-8 | 9 | N | 0,2168 |
| 6= | 6 | 12,5919 | 0,3099 | Hexane | 1791 | 000110-54-3 | 78 | HC | 0,5707 |
| 7= | 7 | 13,5276 | 0,4624 | Butane | 226 | 000106-97-8 | 9 | HC | 0,8516 |
| 8= | 8 | 13,8041 | 0,4617 | 6-[N-Aziridyl]hexadiene-1,3 | 9897 | 1000255-07-7 | 9 | N | 0,8503 |
| 9= | 9 | 14,4986 | 0,199 | Furan, tetrahydro- | 662 | 000109-99-9 | 72 | OX | 0,3665 |
| 10= | 10 | 14,6626 | 1,344 | Hexane, 2-methyl- | 3890 | 000591-76-4 | 91 | HC | 2,4753 |
| 11= | 11 | 14,9841 | 5,0543 | Cyclohexane | 1433 | 000110-82-7 | 60 | HC | 9,3086 |
| 12= | 12 | 15,2092 | 0,1367 | 2-Heptenal, (E)- | 6306 | 018829-55-5 | 23 | OX | 0,2518 |
| 13= | 13 | 15,4246 | 9,4987 | Pentane, 2,2,4-trimethyl- | 7457 | 000540-84-1 | 83 | HC | 17,4939 |
| 14= | 14 | 15,6561 | 1,3447 | Heptane | 3887 | 000142-82-5 | 83 | HC | 2,4766 |
| 15= | 15 | 15,8587 | 0,8869 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 1,6334 |
| 16= | 16 | 16,0451 | 0,244 | 1-Pentanol, 4-methyl- | 4354 | 000626-89-1 | 9 | OX | 0,4494 |
| 17= | 17 | 16,6142 | 0,313 | Chloromethylmethyl sulfide | 2651 | 002373-51-5 | 37 | S | 0,5765 |
| 18= | 18 | 16,8876 | 4,0515 | Propane, 1,2-dichloro- | 6037 | 000078-87-5 | 97 | CL | 7,4617 |
| 19= | 19 | 17,5788 | 0,1202 | 1-Butanamine, N-ethyl-N-nitro- | 21047 | 052330-08-2 | 4 | N | 0,2214 |
| 20= | 20 | 18,0483 | 0,6188 | Propane, 2-ethoxy- | 2067 | 000625-54-7 | 9 | OX | 1,1397 |
| 21= | 21 | 18,3891 | 0,3735 | Acetic acid, pentyl ester | 13026 | 000628-63-7 | 9 | ES | 0,6879 |
| 22= | 22 | 18,6045 | 4,2243 | Toluene | 2395 | 000108-88-3 | 93 | AR | 7,7800 |
| 23= | 23 | 19,5016 | 0,0575 | 5-Hexen-2-ol, 5-methyl- | 7340 | 050551-88-7 | 36 | OX | 0,1059 |
| 24= | 24 | 19,6045 | 0,0771 | Phosphorodichloridothioic acid, O-methyl ester | 32692 | 002523-94-6 | 32 | P | 0,1420 |
| 25= | 25 | 19,7138 | 0,6566 | Hexanal | 3688 | 000066-25-1 | 72 | OX | 1,2093 |
| 26= | 26 | 20,2636 | 0,224 | Heptane, 2,4-dimethyl- | 12302 | 002213-23-2 | 64 | HC | 0,4125 |
| 27= | 27 | 20,5016 | 0,0977 | 1-Butene, 2-ethyl-3-methyl- | 3319 | 007357-93-9 | 9 | HC | 0,1799 |
| 28= | 28 | 20,7588 | 0,1983 | 2H-Pyran-2-ol, tetrahydro- | 4195 | 000694-54-2 | 9 | OX | 0,3652 |
| 29= | 29 | 20,8777 | 0,1687 | Carbonic acid, bis(2-methylpropyl) ester | 39511 | 000539-92-4 | 25 | ES | 0,3107 |





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30= | 30 | 21,2218 | 9,2079 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 94 | std | 16,9583 |
| 31= | 31 | 21,3761 | 2,1669 | Benzene, 1,3-dimethyl- | 4970 | 000108-38-3 | 97 | AR | 3,9908 |
| 32= | 32 | 21,6783 | 0,2084 | Diacetamide | 3936 | 000625-77-4 | 9 | N | 0,3838 |
| 33= | 33 | 21,9259 | 0,2236 | S-Triazolo(1,5-a)pyrimidine, 5-methyl-7-ethylamino- | 41131 | 051806-90-7 | 9 | N | 0,4118 |
| 34= | 34 | 22,1413 | 1,4194 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 95 | AR | 2,6141 |
| 35= | 35 | 22,3536 | 0,4284 | 2-Nonenal, (E)- | 18022 | 018829-56-6 | 43 | OX | 0,7890 |
| 36= | 36 | 22,5208 | 0,1153 | Pentadecanal- | 76023 | 002765-11-9 | 72 | OX | 0,2123 |
| 37= | 37 | 22,7684 | 1,4523 | 1R-.alpha.-Pinene | 15188 | 007785-70-8 | 97 | HC | 2,6747 |
| 38= | 38 | 22,9291 | 0,0668 | Octane, 1,1'-oxybis- | 86866 | 000629-82-3 | 23 | HC | 0,1230 |
| 39= | 39 | 23,0609 | 0,0879 | 2-Pentene, (E)- | 544 | 000646-04-8 | 16 | HC | 0,1619 |
| 40= | 40 | 23,2024 | 0,2417 | 17-Pentatriacontene | 183897 | 006971-40-0 | 25 | HC | 0,4451 |
| 41= | 41 | 23,5465 | 0,7304 | Decane | 18488 | 000124-18-5 | 91 | HC | 1,3452 |
| 42= | 42 | 23,7104 | 0,6603 | .beta.-Pinene | 15176 | 000127-91-3 | 53 | HC | 1,2161 |
| 43= | 43 | 23,7876 | 0,4626 | 3-Carene | 15158 | 013466-78-9 | 52 | HC | 0,8520 |
| 44= | 44 | 24,0673 | 0,9672 | Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)- | 15390 | 018172-67-3 | 91 | S | 1,7813 |
| 45= | 45 | 24,1799 | 0,5681 | Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl- | 36470 | 013475-82-6 | 53 | HC | 1,0463 |
| 46= | 46 | 24,4628 | 0,233 | Pentane, 2,2,3,4-tetramethyl- | 12338 | 001186-53-4 | 32 | HC | 0,4291 |
| 47= | 47 | 24,5593 | 0,6951 | Benzene, 1-ethyl-3-methyl- | 9135 | 000620-14-4 | 74 | AR | 1,2802 |
| 48= | 48 | 24,794 | 0,8625 | Undecane, 3-methyl- | 36448 | 001002-43-3 | 53 | HC | 1,5885 |
| 49= | 49 | 25,0737 | 17,4792 | | 15164 | 005989-27-5 | 95 | | 32,1917 |
| | | 25,0737 | 10,366389 | D-Limonene | | | | T | 19,0919 |
| | | 25,0737 | 7,112811 | p-Cimene | | | | T | 13,0998 |
| 50= | 50 | 25,257 | 0,9595 | Dodecane, 3-methyl- | 46100 | 017312-57-1 | 50 | HC | 1,7671 |
| 51= | 51 | 25,4628 | 0,5852 | Benzene, 1,2,4-trimethyl- | 9126 | 000095-63-6 | 38 | AR | 1,0778 |
| 52= | 52 | 25,7103 | 0,7753 | 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- | 25643 | 000078-70-6 | 50 | OX | 1,4279 |
| 53= | 53 | 25,9033 | 1,4627 | Undecane | 27240 | 001120-21-4 | 97 | HC | 2,6939 |
| 54= | 54 | 26,0319 | 0,6575 | Octane, 5-ethyl-2-methyl- | 27264 | 062016-18-6 | 50 | HC | 1,2109 |
| 55= | 55 | 26,1701 | 0,5142 | 1-Iodo-2-methylnonane | 103530 | 1000101-47-9 | 35 | CL | 0,9470 |
| 56= | 56 | 26,3888 | 1,4579 | Benzoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester | 112910 | 003789-85-3 | 40 | | 2,6850 |
| 57= | 57 | 26,6717 | 1,1578 | [1,3,4]Oxadiazole, 2-chloromethyl-5-p-tolyl- | 62454 | 1000311-20-7 | 14 | OX | 2,1323 |
| 58= | 58 | 26,99 | 0,1712 | Chromium, (.eta.-5-cyclopentadienyl)-(.eta.-6-toluene) | 63587 | 1000159-52-3 | 9 | AR | 0,3153 |
| 59= | 59 | 27,064 | 0,1339 | 2,2-Dimethyl-1,3-propanediamine | 4284 | 007328-91-8 | 9 | N | 0,2466 |
| 60= | 60 | 27,3952 | 1,8069 | Nonanal | 19203 | 000124-19-6 | 80 | OX | 3,3278 |
| 61= | 61 | 27,5527 | 0,2553 | Undecane, 5,6-dimethyl- | 46116 | 017615-91-7 | 38 | HC | 0,4702 |





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 62= | 62 | 27,646 | 0,1964 | 9-Oxabicyclo[6.1.0]non-6-en-2-one | 16780 | 1000211-01-6 | 10 | CH | 0,3617 |
| 63= | 63 | 27,7617 | 0,5546 | 4-Isobenzofuranol, octahydro-3a,7a-dimethyl-, 4-nitrobenzoate, (3a.alpha.,4.beta.,7a.alpha.)-(.+/-.)- | 136285 | 054346-04-2 | 10 | OX | 1,0214 |
| 64= | 64 | 28,3405 | 0,2594 | trans-Decalin, 2-methyl- | 24396 | 1000152-47-3 | 68 | HC | 0,4777 |
| 65= | 65 | 28,5655 | 0,927 | Dodecane | 36428 | 000112-40-3 | 93 | HC | 1,7073 |
| 66= | 66 | 28,8356 | 0,0943 | Oxirane, tetradecyl- | 85507 | 007320-37-8 | 12 | | 0,1737 |
| 67= | 67 | 29,006 | 0,352 | 1-Cyclohexylnonene | 63041 | 114614-84-5 | 50 | HC | 0,6483 |
| 68= | 68 | 29,3372 | 0,3252 | trans,trans-1,6-Dimethylspiro[4.5]decane | 33569 | 1000111-72-1 | 70 | HC | 0,5989 |
| 69= | 69 | 29,5366 | 0,1471 | 1-Eicosene | 112102 | 003452-07-1 | 37 | HC | 0,2709 |
| 70= | 70 | 29,842 | 0,4204 | Naphthalene, decahydro-2,6-dimethyl- | 33549 | 001618-22-0 | 81 | AR | 0,7743 |
| 71= | 71 | 29,9546 | 0,3851 | Furan, 2-hexyl- | 24049 | 003777-70-6 | 43 | OX | 0,7092 |
| 72= | 72 | 30,1636 | 0,2367 | Naphthalene, decahydro-2,6-dimethyl- | 33549 | 001618-22-0 | 47 | AR | 0,4359 |
| 73= | 73 | 30,4111 | 0,1929 | 5-Hexynoic acid, 2-amino-4-methyl- | 18275 | 023840-12-2 | 17 | OX | 0,3553 |
| 74= | 74 | 30,5622 | 0,4681 | 2(1H)-Naphthalenone, octahydro-8a-methyl-, cis- | 33436 | 002530-17-8 | 47 | AR | 0,8621 |
| 75= | 75 | 30,8677 | 0,8465 | Octane, 2,6-dimethyl- | 18510 | 002051-30-1 | 59 | HC | 1,5590 |
| 76= | 76 | 31,0092 | 0,4157 | Cyclopropane, tetramethylmethylene- | 5874 | 054376-39-5 | 25 | HC | 0,7656 |
| 77= | 77 | 31,3146 | 0,3844 | 2(1H)-Naphthalenone, octahydro-4a-methyl-, cis- | 33437 | 000938-06-7 | 22 | AR | 0,7080 |
| 78= | 78 | 31,4915 | 0,3466 | Naphthalene, 2-ethyldecahydro- | 33538 | 001618-23-1 | 47 | AR | 0,6383 |
| 79= | 79 | 31,6265 | 0,4677 | 3-Methoxy-2(1H)-pyridone | 10456 | 020928-63-6 | 9 | N | 0,8614 |
| 80= | 80 | 31,8291 | 2,8801 | Tridecane | 46086 | 000629-50-5 | 96 | HC | 5,3043 |
| 81= | 81 | 32,276 | 0,7778 | 1H-1,2,4-Triazol-3-amine, 5,5'-methylenebis- | 43297 | 022819-11-0 | 25 | N | 1,4325 |
| 82= | 82 | 32,5911 | 0,859 | Hexadecane, 1,1-bis(dodecyloxy)- | 188326 | 056554-64-4 | 25 | OX | 1,5820 |
| 83= | 83 | 32,8837 | 0,4759 | 1-Hexene, 3,3,5-trimethyl- | 11215 | 013427-43-5 | 53 | HC | 0,8765 |
| 84= | 84 | 33,0059 | 0,4987 | trans,cis-2,8-Dimethylspiro[5.5]undecane | 43207 | 095472-52-9 | 46 | HC | 0,9185 |
| 85= | 85 | 33,2406 | 0,3066 | Benzenamine, 3-ethoxy- | 16159 | 000621-33-0 | 10 | AR | 0,5647 |





**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP4.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:38:46 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,7369 | 5,8531 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 10,3397 |
| 2= | 2 | 10,7753 | 0,6828 | Acetone | 209 | 000067-64-1 | 9 | | 1,2062 |
| 3= | 3 | 11,3829 | 0,5358 | Acetonitrile | 53 | 000075-05-8 | 45 | | 0,9465 |
| 4= | 4 | 12,6016 | 0,23 | Hexane | 1790 | 000110-54-3 | 90 | HC | 0,4063 |
| 5= | 5 | 13,5083 | 0,3247 | Pentane, 2,4-dimethyl- | 3902 | 000108-08-7 | 72 | HC | 0,5736 |
| 6= | 6 | 13,8684 | 0,6855 | 2-Butanone | 636 | 000078-93-3 | 9 | CH | 1,2110 |
| 7= | 7 | 14,0452 | 0,2287 | (+-)-5-Methyl-2-hexanol | 8137 | 111768-09-3 | 9 | OX | 0,4040 |
| 8= | 8 | 14,4986 | 0,2033 | Furan, tetrahydro- | 662 | 000109-99-9 | 9 | OX | 0,3591 |
| 9= | 9 | 14,6626 | 1,4166 | Hexane, 2-methyl- | 3893 | 000591-76-4 | 87 | HC | 2,5025 |
| 10= | 10 | 14,9809 | 4,9362 | Cyclohexane | 1430 | 000110-82-7 | 64 | HC | 8,7200 |
| 11= | 11 | 15,2156 | 0,1337 | Cyclopentane, 1,1,3,4-tetramethyl-, cis- | 11270 | 053907-60-1 | 38 | HC | 0,2362 |
| 12= | 12 | 15,4246 | 10,0128 | Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl- | 36471 | 013475-82-6 | 83 | HC | 17,6879 |
| 13= | 13 | 15,6561 | 1,7082 | Heptane | 3887 | 000142-82-5 | 80 | HC | 3,0176 |
| 14= | 14 | 15,8619 | 0,7837 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 1,3844 |
| 15= | 15 | 16,6143 | 0,5214 | Silane, dimethoxymethyl- | 4826 | 016881-77-9 | 36 | | 0,9211 |
| 16= | 16 | 16,8876 | 6,1103 | Propane, 1,2-dichloro- | 6037 | 000078-87-5 | 96 | CL | 10,7940 |
| 17= | 17 | 17,0998 | 0,3076 | Methanone, (2,3-difluoro-5-methylphenyl)(4-methyl-1-piperazinyl)- | 94380 | 1000277-64-5 | 16 | CH | 0,5434 |
| 18= | 18 | 17,3892 | 0,1723 | trans-3-Methylcyclohexanol | 7375 | 007443-55-2 | 32 | OX | 0,3044 |
| 19= | 19 | 17,5724 | 0,5771 | Pentanoic acid, heptyl ester | 57090 | 005451-80-9 | 17 | ES | 1,0195 |
| 20= | 20 | 17,8361 | 0,1065 | Butanoic acid, 3-methyl-, hexyl ester | 47274 | 010032-13-0 | 50 | ES | 0,1881 |
| 21= | 21 | 18,0322 | 0,5704 | Silanediol, dimethyl- | 2348 | 001066-42-8 | 9 | | 1,0076 |
| 22= | 22 | 18,4052 | 0,5846 | Azetidine, 1-methyl- | 601 | 004923-79-9 | 9 | N | 1,0327 |
| 23= | 23 | 18,6045 | 7,744 | Toluene | 2400 | 000108-88-3 | 93 | AR | 13,6800 |
| 24= | 24 | 19,0772 | 0,1917 | 2-Pyrrolidinecarboxamide, 5-oxo-, (S)- | 11685 | 016395-57-6 | 32 | S | 0,3386 |
| 25= | 25 | 19,1801 | 0,3123 | Hexane, 2,3,4-trimethyl- | 12319 | 000921-47-1 | 47 | HC | 0,5517 |
| 26= | 26 | 19,5981 | 0,3395 | Tetrachloroethylene | 32249 | 000127-18-4 | 87 | CL | 0,5997 |
| 27= | 27 | 19,7331 | 0,1654 | 1,2,2-Trimethyl-1-aza-spiro[2.3]hexane | 10580 | 1000194-19-8 | 10 | N | 0,2922 |
| 28= | 28 | 19,8521 | 0,1977 | 2-Pentene, 4-chloro- | 4711 | 001458-99-7 | 32 | CL | 0,3492 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29= | 29 | 20,0514 | 0,164 | Cyclohexane, ethyl- | 6485 | 001678-91-7 | 53 | HC | 0,2897 |
| 30= | 30 | 20,164 | 0,1829 | Heptane, 2,3-dimethyl- | 12288 | 003074-71-3 | 9 | HC | 0,3231 |
| 31= | 31 | 20,2636 | 0,4617 | Octane | 7420 | 000111-65-9 | 53 | HC | 0,8156 |
| 32= | 32 | 20,4919 | 0,4357 | Heptane, 3-ethyl-2-methyl- | 18547 | 014676-29-0 | 42 | HC | 0,7697 |
| 33= | 33 | 20,762 | 1,0613 | Undecane | 27240 | 001120-21-4 | 72 | HC | 1,8748 |
| 34= | 34 | 21,2218 | 10,7014 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 94 | std | 18,9044 |
| 35= | 35 | 21,3793 | 3,636 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 95 | AR | 6,4231 |
| 36= | 36 | 21,6687 | 0,6213 | 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl- | 7951 | 000123-42-2 | 36 | CH | 1,0975 |
| 37= | 37 | 21,8745 | 0,7692 | Guanidine, 2-benzyl-1,3-dimethyl- | 40928 | 000055-73-2 | 9 | HC | 1,3588 |
| 38= | 38 | 22,0417 | 0,8346 | Octane, 2,6-dimethyl- | 18522 | 002051-30-1 | 64 | HC | 1,4743 |
| 39= | 39 | 22,1414 | 1,7411 | Benzene, 1,3-dimethyl- | 4970 | 000108-38-3 | 90 | AR | 3,0757 |
| 40= | 40 | 22,3568 | 0,8084 | Heptane, 3-ethyl-2-methyl- | 18550 | 014676-29-0 | 50 | HC | 1,4281 |
| 41= | 41 | 22,5176 | 0,7414 | Cyclohexane, 2-propenyl- | 10328 | 002114-42-3 | 64 | HC | 1,3097 |
| 42= | 42 | 22,7716 | 4,6859 | 1R-.alpha.-Pinene | 15188 | 007785-70-8 | 97 | HC | 8,2778 |
| 43= | 43 | 22,9291 | 0,5645 | Octane, 2,6-dimethyl- | 18510 | 002051-30-1 | 59 | HC | 0,9972 |
| 44= | 44 | 23,0706 | 0,3992 | Imidazole, 2-methylamino- | 2887 | 005146-52-1 | 30 | N | 0,7052 |
| 45= | 45 | 23,2281 | 0,4987 | Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)- | 11281 | 001795-26-2 | 27 | HC | 0,8810 |
| 46= | 46 | 23,3535 | 0,5261 | Bicyclo[4.1.0]heptan-3-ol, 4,7,7-trimethyl-, [1R-(1.alpha.,3.alpha.,4.beta.,6.alpha.)]- | 25884 | 004017-88-3 | 64 | OX | 0,9294 |
| 47= | 47 | 23,5465 | 2,1667 | Decane | 18488 | 000124-18-5 | 94 | HC | 3,8275 |
| 48= | 48 | 23,7137 | 2,7034 | 2- Chloropropionic acid, hexadecyl ester | 143599 | 086711-81-1 | 59 | CL | 4,7756 |
| 49= | 49 | 24,0738 | 1,9192 | .beta.-Pinene | 15175 | 000127-91-3 | 87 | HC | 3,3903 |
| 50= | 50 | 24,212 | 0,687 | Benzene, (1-methylethyl)- | 9119 | 000098-82-8 | 27 | AR | 1,2136 |
| 51= | 51 | 24,4114 | 0,3391 | 5-Ethoxyisoxazol-4-carboxylic acid, ethyl ester | 46874 | 1000306-38-6 | 25 | ES | 0,5990 |
| 52= | 52 | 24,5593 | 1,1668 | Benzene, 1,3,5-trimethyl- | 9124 | 000108-67-8 | 93 | AR | 2,0612 |
| 53= | 53 | 24,8036 | 0,3478 | 2-Piperidinone, N-[4-bromo-n-butyl]- | 80594 | 195194-80-0 | 22 | N | 0,6144 |
| 54= | 54 | 25,0769 | 11,0566 | | 15162 | 005989-27-5 | 94 | | 19,5318 |
| | | 25,0737 | 6,475881 | D-Limonene | | | | T | 11,4398 |
| | | 25,0737 | 4,580719 | p-Cimene | | | | T | 8,0920 |
| 55= | 55 | 25,2409 | 0,5032 | 3-Chloropropionic acid, heptadecyl ester | 150774 | 1000283-05-1 | 23 | CL | 0,8889 |
| 56= | 56 | 25,4885 | 0,5047 | 1,3-Cyclopentadiene, 5-(1-methylpropylidene)- | 9169 | 003141-02-4 | 43 | HC | 0,8916 |
| 57= | 57 | 25,7168 | 0,3779 | .beta.-Pinene | 15176 | 000127-91-3 | 23 | HC | 0,6676 |
| 58= | 58 | 25,9065 | 0,6388 | Octane | 7420 | 000111-65-9 | 58 | HC | 1,1285 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 59= | 59 | 26,0351 | 0,2756 | 1-Docosene | 129889 | 001599-67-3 | 9 | HC | 0,4869 |
| 60= | 60 | 26,1605 | 0,1731 | Piperidine, 1-(cyclohexylcarbonyl)-2-methyl- | 63664 | 062498-66-2 | 9 | OX | 0,3058 |
| 61= | 61 | 26,392 | 0,811 | Benzoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester | 112910 | 003789-85-3 | 33 | | 1,4327 |
| 62= | 62 | 26,691 | 0,5929 | 1,4-Methanophthalazine, 1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-9,9-dimethyl-, (1.alpha.,4.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)- | 41604 | 109746-13-6 | 32 | N | 1,0474 |
| 63= | 63 | 27,4016 | 0,3612 | 3-Chlropropionic acid, nonyl ester | 80895 | 074306-05-1 | 37 | CL | 0,6381 |
| 64= | 64 | 27,6427 | 0,2438 | 12-Octadecenal | 102819 | 056554-91-7 | 23 | OX | 0,4307 |
| 65= | 65 | 28,3791 | 0,0813 | Cyclohexane, methylene- | 2822 | 001192-37-6 | 9 | HX | 0,1436 |
| 66= | 66 | 28,572 | 0,0647 | Cyclopentanol, 2-methyl-, cis- | 3851 | 025144-05-2 | 9 | OX | 0,1143 |
| 67= | 67 | 29,1347 | 0,0771 | 2H-1,2-Oxaborin, 3,6-dihydro-2,3,3-tripropyl- | 62900 | 032765-45-0 | 23 | OX | 0,1362 |
| 68= | 68 | 30,2664 | 0,1803 | 4,8,12,16-Octadecatetraen-1-ol, 4,9,13,17-tetramethyl- | 136020 | 1000142-00-0 | 9 | OX | 0,3185 |
| 69= | 69 | 31,6169 | 0,1787 | Benzoic acid, 2-hydroximinoacetylamino- | 63389 | 006579-46-0 | 5 | N | 0,3157 |
| 70= | 70 | 31,8291 | 0,0796 | Ethanol, 2-(hexadecyloxy)- | 116139 | 002136-71-2 | 17 | OX | 0,1406 |




**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP5.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:38:56 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,7274 | 4,7787 | Carbon dioxide | 80 | 000124-38-9 | 3 | | 8,8184 |
| 2= | 2 | 7,5376 | 0,2131 | 2-Trifluoroacetoxytetradecane | 130783 | 1000245-47-4 | 9 | OX | 0,3932 |
| 3= | 3 | 9,0906 | 0,1461 | Isobutane | 232 | 000075-28-5 | 4 | HC | 0,2696 |
| 4= | 4 | 9,6661 | 2,305 | Pentane | 693 | 000109-66-0 | 86 | HC | 4,2535 |
| 5= | 5 | 10,7754 | 0,6701 | Acetone | 209 | 000067-64-1 | 9 | | 1,2366 |
| 6= | 6 | 11,3863 | 0,4128 | Acetonitrile | 51 | 000075-05-8 | 9 | | 0,7618 |
| 7= | 7 | 11,8461 | 0,4395 | Ethoxyacetylene | 516 | 000927-80-0 | 9 | OX | 0,8110 |
| 8= | 8 | 12,5985 | 0,119 | 2-Butene, (Z)- | 177 | 000590-18-1 | 5 | HC | 0,2196 |
| 9= | 9 | 13,5888 | 0,2005 | 2-Pentanone | 1683 | 000107-87-9 | 9 | CH | 0,3700 |
| 10= | 10 | 13,8846 | 0,4423 | Ethyl Acetate | 1981 | 000141-78-6 | 50 | OX | 0,8162 |
| 11= | 11 | 14,4987 | 0,1242 | Furan, tetrahydro- | 658 | 000109-99-9 | 83 | OX | 0,2292 |
| 12= | 12 | 14,6659 | 0,2793 | Butyl-tert-butyl-isopropoxyborane | 45873 | 097782-82-6 | 38 | OX | 0,5154 |
| 13= | 13 | 14,9939 | 1,584 | Cyclohexane | 1431 | 000110-82-7 | 49 | HC | 2,9230 |
| 14= | 14 | 15,4279 | 6,0652 | Hexane, 2,2-dimethyl- | 7450 | 000590-73-8 | 83 | HC | 11,1924 |
| 15= | 15 | 15,6562 | 0,3401 | Heptane | 3887 | 000142-82-5 | 72 | HC | 0,6276 |
| 16= | 16 | 15,862 | 0,4511 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 0,8324 |
| 17= | 17 | 16,6144 | 0,3132 | Silane, dimethoxymethyl- | 4826 | 016881-77-9 | 33 | | 0,5780 |
| 18= | 18 | 16,8845 | 1,1214 | Propane, 1,2-dichloro- | 6037 | 000078-87-5 | 95 | CL | 2,0694 |
| 19= | 19 | 17,6047 | 0,1352 | Silane, trichlorodocosyl- | 178906 | 007325-84-0 | 12 | | 0,2495 |
| 20= | 20 | 18,0709 | 1,1522 | 2-Butanone, 3-hydroxy- | 2002 | 000513-86-0 | 59 | CH | 2,1262 |
| 21= | 21 | 18,3989 | 0,2365 | 2-Octene | 6444 | 000111-67-1 | 18 | HC | 0,4364 |
| 22= | 22 | 18,6046 | 3,8464 | Toluene | 2395 | 000108-88-3 | 94 | AR | 7,0979 |
| 23= | 23 | 19,0773 | 0,1014 | 1-Hexene | 1426 | 000592-41-6 | 16 | HC | 0,1871 |
| 24= | 24 | 19,1802 | 0,2152 | Octane, 4-methyl- | 12279 | 002216-34-4 | 64 | HC | 0,3971 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25= | 25 | 19,3152 | 0,6128 | Heptane, 2,6-dimethyl- | 12297 | 001072-05-5 | 91 | HC | 1,1308 |
| 26= | 26 | 19,6014 | 0,7634 | Piperidin-4-carboxylic acid | 12456 | 000498-94-2 | 22 | OX | 1,4087 |
| 27= | 27 | 19,7171 | 0,4017 | Hexanal | 3688 | 000066-25-1 | 72 | OX | 0,7413 |
| 28= | 28 | 19,849 | 0,2045 | Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.)- | 11278 | 001678-81-5 | 64 | HC | 0,3774 |
| 29= | 29 | 20,0451 | 0,972 | Cyclohexane, ethyl- | 6485 | 001678-91-7 | 74 | HC | 1,7937 |
| 30= | 30 | 20,1673 | 1,0302 | Hexane, 2,3,5-trimethyl- | 12313 | 001069-53-0 | 74 | HC | 1,9011 |
| 31= | 31 | 20,2605 | 2,2206 | Octane, 4-methyl- | 12272 | 002216-34-4 | 68 | HC | 4,0978 |
| 32= | 32 | 20,4888 | 1,8134 | Octane, 3-methyl- | 12282 | 002216-33-3 | 72 | HC | 3,3464 |
| 33= | 33 | 20,8361 | 0,1969 | 1-Heptyn-3-ol | 6286 | 007383-19-9 | 25 | OX | 0,3633 |
| 34= | 34 | 21,0097 | 0,0914 | 2-Heptenal, (E)- | 6306 | 018829-55-5 | 25 | OX | 0,1687 |
| 35= | 35 | 21,2219 | 10,0791 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 97 | std | 18,5995 |
| 36= | 36 | 21,3827 | 4,1734 | o-Xylene | 4953 | 000095-47-6 | 95 | AR | 7,7014 |
| 37= | 37 | 21,6238 | 0,4248 | Pentadecane, 5-methyl- | 76101 | 025117-33-3 | 72 | HC | 0,7839 |
| 38= | 38 | 21,8039 | 0,6569 | Octane, 4-ethyl- | 18491 | 015869-86-0 | 53 | HC | 1,2122 |
| 39= | 39 | 22,0418 | 1,8471 | Octane, 2,6-dimethyl- | 18527 | 002051-30-1 | 91 | HC | 3,4085 |
| 40= | 40 | 22,1415 | 2,0506 | p-Xylene | 4949 | 000106-42-3 | 81 | AR | 3,7841 |
| 41= | 41 | 22,3569 | 1,5874 | Cycloheptanone, 4-methyl-, (R)- | 11082 | 013609-59-1 | 47 | CH | 2,9293 |
| 42= | 42 | 22,5273 | 1,1969 | Cyclohexane, (1-methylethyl)- | 11229 | 000696-29-7 | 86 | HC | 2,2087 |
| 43= | 43 | 22,7717 | 4,3417 | 1R-.alpha.-Pinene | 15186 | 007785-70-8 | 97 | HC | 8,0120 |
| 44= | 44 | 22,926 | 0,3993 | Nonane, 3-methyl- | 18500 | 005911-04-6 | 78 | HC | 0,7368 |
| 45= | 45 | 23,1993 | 0,1787 | 2-Pentene, 3-ethyl-4,4-dimethyl- | 11254 | 053907-59-8 | 22 | HC | 0,3298 |
| 46= | 46 | 23,3472 | 0,217 | Camphene | 15161 | 000079-92-5 | 47 | HC | 0,4004 |
| 47= | 47 | 23,5434 | 1,5203 | Decane | 18488 | 000124-18-5 | 97 | HC | 2,8055 |
| 48= | 48 | 23,7138 | 4,7688 | Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl- | 36470 | 013475-82-6 | 64 | HC | 8,8001 |
| 49= | 49 | 23,897 | 0,2284 | .alpha.-D-Galactofuranoside, methyl 2,3,5,6-tetra-O-methyl- | 91587 | 010225-58-8 | 23 | OX | 0,4215 |
| 50= | 50 | 24,0642 | 1,9536 | .beta.-Pinene | 15171 | 000127-91-3 | 97 | HC | 3,6051 |
| 51= | 51 | 24,2346 | 0,8118 | Benzene, 1-ethyl-2-methyl- | 9129 | 000611-14-3 | 94 | AR | 1,4981 |
| 52= | 52 | 24,4501 | 0,3438 | 5-Hepten-2-one, 6-methyl- | 11033 | 000110-93-0 | 37 | CH | 0,6344 |
| 53= | 53 | 24,5562 | 2,085 | Benzene, 1,3,5-trimethyl- | 9124 | 000108-67-8 | 97 | AR | 3,8476 |
| 54= | 54 | 24,7941 | 0,8065 | Octanal | 12028 | 000124-13-0 | 42 | OX | 1,4883 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 55= | 55 | 24,9131 | 0,3273 | Methoxyacetic acid, tetradecyl ester | 116037 | 1000281-82-1 | 50 | ES | 0,6040 |
| 56= | 56 | 25,0738 | 18,0616 | | 15165 | 005989-27-5 | 96 | | 33,3299 |
| | | 25,0737 | 10,772583 | D-Limonene | | | | T | 19,8792 |
| | | 25,0737 | 7,289017 | p-Cimene | | | | T | 13,4508 |
| 57= | 57 | 25,241 | 0,4769 | Acetamide, 2,2,2-trifluoro-N-(2-methylpropyl)- | 35800 | 001817-28-3 | 23 | N | 0,8800 |
| 58= | 58 | 25,4854 | 0,7234 | Benzene, 1,2,4-trimethyl- | 9127 | 000095-63-6 | 81 | AR | 1,3349 |
| 59= | 59 | 25,7137 | 0,7095 | 1S-.alpha.-Pinene | 15185 | 007785-26-4 | 72 | HC | 1,3093 |
| 60= | 60 | 25,9066 | 0,7481 | Undecane | 27236 | 001120-21-4 | 90 | HC | 1,3805 |
| 61= | 61 | 26,0159 | 0,3249 | Benzene, 1-ethenyl-2-methyl- | 8696 | 000611-15-4 | 49 | AR | 0,5996 |
| 62= | 62 | 26,3921 | 1,2063 | Benzeneethanamine, N-[(pentafluorophenyl)methylene]-.beta.,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]- | 182554 | 055429-85-1 | 38 | | 2,2260 |
| 63= | 63 | 26,585 | 0,2357 | Benzene, 2-ethyl-1,4-dimethyl- | 14403 | 001758-88-9 | 58 | AR | 0,4349 |
| 64= | 64 | 26,6751 | 0,1613 | Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl- | 14399 | 000933-98-2 | 9 | AR | 0,2977 |
| 65= | 65 | 26,8294 | 0,1501 | Benzene, 2-ethyl-1,3-dimethyl- | 14392 | 002870-04-4 | 59 | AR | 0,2770 |
| 66= | 66 | 27,3985 | 1,1664 | Nonanal | 19204 | 000124-19-6 | 91 | OX | 2,1524 |
| 67= | 67 | 27,5496 | 0,1993 | s-Triazolo[4,3-a]pyridine, 5-methyl-3-phenyl- | 63659 | 004926-14-1 | 9 | N | 0,3678 |
| 68= | 68 | 28,3438 | 0,1003 | 4-Sulfamoyl-thiophene-2-carboxylic acid | 62256 | 1000300-36-6 | 9 | S | 0,1851 |
| 69= | 69 | 28,5657 | 0,2049 | Octane, 2-methyl- | 12270 | 003221-61-2 | 59 | HC | 0,3781 |
| 70= | 70 | 28,7425 | 0,0867 | Furan, 2,4-dimethyl- | 2741 | 003710-43-8 | 9 | OX | 0,1600 |
| 71= | 71 | 29,1219 | 0,1883 | .+/-.-4-Acetyl-1-methylcyclohexene | 16987 | 070286-20-3 | 59 | HC | 0,3475 |
| 72= | 72 | 30,3051 | 0,1144 | 2,4-Hexadienal, (E,E)- | 2746 | 000142-83-6 | 47 | OX | 0,2111 |
| 73= | 73 | 30,4852 | 0,8681 | Tridecanal | 55874 | 010486-19-8 | 43 | OX | 1,6019 |
| 74= | 74 | 30,871 | 0,1233 | (Aminomethyl)cyclopropane | 606 | 002516-47-4 | 3 | N | 0,2275 |
| 75= | 75 | 31,8324 | 0,1523 | Methoxyacetic acid, 2-tetradecyl ester | 116043 | 1000282-04-8 | 64 | ES | 0,2810 |




**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP6.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:39:07 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,737 | 5,285 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 8,9004 |
| 2= | 2 | 8,0263 | 0,291 | Propane | 78 | 000074-98-6 | 4 | HC | 0,4901 |
| 3= | 3 | 9,0359 | 0,2732 | Cyclopropane | 58 | 000075-19-4 | 4 | HC | 0,4601 |
| 4= | 4 | 9,6725 | 14,2573 | Pentane | 695 | 000109-66-0 | 91 | HC | 24,0105 |
| 5= | 5 | 10,4603 | 0,1732 | 1-Propene, 2-methyl- | 184 | 000115-11-7 | 9 | HC | 0,2917 |
| 6= | 6 | 10,7529 | 1,1806 | Acetone | 210 | 000067-64-1 | 64 | | 1,9882 |
| 7= | 7 | 11,3606 | 0,7603 | Methyl isocyanide | 54 | 000593-75-9 | 50 | | 1,2804 |
| 8= | 8 | 12,6016 | 0,167 | Hexane | 1790 | 000110-54-3 | 78 | HC | 0,2812 |
| 9= | 9 | 13,8813 | 0,3029 | Formic acid, ethenyl ester | 617 | 000692-45-5 | 9 | ES | 0,5101 |
| 10= | 10 | 14,489 | 0,129 | Furan, tetrahydro- | 662 | 000109-99-9 | 80 | OX | 0,2172 |
| 11= | 11 | 14,6659 | 0,1778 | Hexane, 2,4-dimethyl- | 7442 | 000589-43-5 | 9 | HC | 0,2994 |
| 12= | 12 | 15,0131 | 1,9027 | 1,3-Dioxolane, 2-methyl- | 2016 | 000497-26-7 | 72 | | 3,2043 |
| 13= | 13 | 15,4215 | 19,1951 | Butane, 2,2,3,3-tetramethyl- | 7474 | 000594-82-1 | 83 | HC | 32,3261 |
| 14= | 14 | 15,6498 | 0,248 | Acetaldehyde, propylhydrazone | 3559 | 007422-88-0 | 43 | OX | 0,4177 |
| 15= | 15 | 15,8523 | 1,0064 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 1,6949 |
| 16= | 16 | 16,0452 | 0,137 | 2-Propenal | 162 | 000107-02-8 | 4 | OX | 0,2307 |
| 17= | 17 | 16,6111 | 0,4197 | Hydrazinecarbothioamide | 2341 | 000079-19-6 | 9 | N | 0,7068 |
| 18= | 18 | 16,8812 | 0,5666 | 2-Chloroethyl carbonate | 47618 | 000623-97-2 | 78 | CL | 0,9542 |
| 19= | 19 | 18,0484 | 0,4324 | Ethanol, 2-(vinyloxy)- | 2003 | 000764-48-7 | 9 | OX | 0,7282 |
| 20= | 20 | 18,3796 | 0,4314 | 1,2-Ethanediol | 316 | 000107-21-1 | 9 | OX | 0,7265 |
| 21= | 21 | 18,6046 | 1,3446 | Toluene | 2397 | 000108-88-3 | 92 | AR | 2,2644 |
| 22= | 22 | 18,6818 | 1,191 | Cyclotrisiloxane, hexamethyl- | 73121 | 000541-05-9 | 78 | | 2,0057 |
| 23= | 23 | 19,492 | 0,0518 | Cyclohexanone, 3-hydroxy- | 7009 | 000823-19-8 | 9 | CH | 0,0872 |
| 24= | 24 | 19,5982 | 0,1299 | Tetrachloroethylene | 32248 | 000127-18-4 | 95 | CL | 0,2188 |
| 25= | 25 | 19,7171 | 0,2121 | Hexanal | 3690 | 000066-25-1 | 64 | OX | 0,3572 |
| 26= | 26 | 19,8522 | 0,077 | Cyclopentane, ethyl- | 3272 | 001640-89-7 | 28 | HC | 0,1297 |
| 27= | 27 | 20,2573 | 0,1105 | Hexane, 2,3,4-trimethyl- | 12319 | 000921-47-1 | 50 | HC | 0,1861 |
| 28= | 28 | 20,4952 | 0,1134 | Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.)- | 11280 | 001678-81-5 | 52 | HC | 0,1910 |
| 29= | 29 | 21,2219 | 18,0196 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 97 | std | 30,3465 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30= | 30 | 21,3762 | 2,2846 | p-Xylene | 4946 | 000106-42-3 | 97 | AR | 3,8475 |
| 31= | 31 | 21,9035 | 0,2174 | 1H-Indole-3-carboxylic acid, 5-hydroxy- | 41197 | 003705-21-3 | 9 | OX | 0,3661 |
| 32= | 32 | 22,1415 | 1,9155 | Benzene, 1,3-dimethyl- | 4970 | 000108-38-3 | 90 | N | 3,2259 |
| 33= | 33 | 22,3537 | 0,4864 | 2,4,6,8-Tetramethyl-1-undecene | 64466 | 059920-26-2 | 32 | AR | 0,8191 |
| 34= | 34 | 22,5305 | 0,1722 | Cyclohexane, (1-methylethyl)- | 11239 | 000696-29-7 | 59 | HC | 0,2900 |
| 35= | 35 | 22,7717 | 2,362 | 1R-.alpha.-Pinene | 15188 | 007785-70-8 | 97 | HC | 3,9778 |
| 36= | 36 | 22,9292 | 0,115 | Octane, 2-iodo- | 85638 | 000557-36-8 | 37 | HC | 0,1937 |
| 37= | 37 | 23,1832 | 0,108 | Decahydro-4,4,8,9,10-pentamethylnaphthalene | 63055 | 080655-44-3 | 32 | AR | 0,1819 |
| 38= | 38 | 23,3536 | 0,1188 | Camphene | 15152 | 000079-92-5 | 38 | HC | 0,2001 |
| 39= | 39 | 23,5466 | 0,6195 | Decane | 18488 | 000124-18-5 | 91 | HC | 1,0433 |
| 40= | 40 | 23,7105 | 0,5126 | .beta.-Myrcene | 15177 | 000123-35-3 | 32 | HC | 0,8633 |
| 41= | 41 | 23,7909 | 0,292 | Pyridinium, 1-[(2-nitrophenyl)amino]-, hydroxide, inner salt | 67780 | 031255-61-5 | 16 | N | 0,4918 |
| 42= | 42 | 24,0674 | 0,8146 | .beta.-Pinene | 15171 | 000127-91-3 | 94 | HC | 1,3719 |
| 43= | 43 | 24,2025 | 0,1717 | 3-Cyclopropylphenyl trifluoromethanesulfonate | 102119 | 066107-35-5 | 17 | S | 0,2892 |
| 44= | 44 | 24,4468 | 0,601 | 5-Hepten-2-one, 6-methyl- | 11033 | 000110-93-0 | 45 | CH | 1,0121 |
| 45= | 45 | 24,5562 | 0,2173 | Benzene, 1,3,5-trimethyl- | 9116 | 000108-67-8 | 35 | AR | 0,3660 |
| 46= | 46 | 24,6237 | 0,2282 | 3,4-Methylenedioxyphenylpyruvic acid | 62437 | 000884-18-4 | 38 | OX | 0,3843 |
| 47= | 47 | 24,7941 | 0,397 | Octanal | 12030 | 000124-13-0 | 58 | OX | 0,6686 |
| 48= | 48 | 25,0738 | 14,8612 | | 15164 | 005989-27-5 | 94 | | 25,0275 |
| | | 25,0737 | 8,816973 | D-Limonene | | | | T | 14,8485 |
| | | 25,0737 | 6,044227 | p-Cimene | | | | T | 10,1790 |
| 49= | 49 | 25,2507 | 0,1911 | Propanal, 2-methyl-, 2-propenylhydrazone | 10902 | 066075-08-9 | 10 | N | 0,3218 |
| 50= | 50 | 25,4404 | 0,5768 | 1-Hexanol, 2-ethyl- | 13229 | 000104-76-7 | 64 | OX | 0,9714 |
| 51= | 51 | 25,7072 | 0,3032 | 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- | 15355 | 000099-85-4 | 70 | HC | 0,5106 |
| 52= | 52 | 25,9066 | 0,3361 | Undecane | 27239 | 001120-21-4 | 81 | HC | 0,5660 |
| 53= | 53 | 26,0223 | 0,0591 | N-Ethoxy-2-carbaminoaziridine | 12769 | 060999-61-3 | 9 | N | 0,0995 |
| 54= | 54 | 26,3921 | 0,4241 | Benzeneethanamine, N-[(pentafluorophenyl)methylene]-.beta.,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]- | 182554 | 055429-85-1 | 40 | | 0,7142 |
| 55= | 55 | 27,3985 | 1,0965 | Nonanal | 19202 | 000124-19-6 | 90 | OX | 1,8466 |
| 56= | 56 | 27,6589 | 0,1349 | 1H-Pyrrole, 2,3-dihydro-1-methyl- | 1290 | 033838-11-8 | 10 | N | 0,2272 |
| 57= | 57 | 27,7458 | 0,1546 | 11-Hexadecyn-1-ol | 83992 | 065686-49-9 | 17 | OX | 0,2604 |
| 58= | 58 | 28,5721 | 0,1458 | Ethanone, 1-(1,3,4,4a,5,6,7-hexahydro-2,5,5-trimethyl-2H-2,4a-ethanonaphthalen-8-yl)- | 89396 | 032388-56-0 | 9 | CH | 0,2455 |
| 59= | 59 | 29,0062 | 0,0524 | 2-Amino-4-(2-methylpropenyl)-pyrimidin-5-carboxylic acid | 52186 | 1000287-12-4 | 47 | N | 0,0882 |





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60= | 60 | 29,3341 | 0,058 | Oxazole, 4-ethyl-4,5-dihydro-2-(2-hydroxyphenyl)- | 50518 | 1000142-01-8 | 9 | OX | 0,0977 |
| 61= | 61 | 30,4852 | 0,903 | Trichloroacetic acid, undec-10-enyl ester | 132995 | 1000280-51-3 | 30 | ES | 1,5207 |
| 62= | 62 | 30,8614 | 0,1248 | Isooctyl mercaptoacetate | 59285 | 025103-09-7 | 33 | T | 0,2102 |
| 63= | 63 | 31,0511 | 0,125 | Cyclohexane, methylene- | 2823 | 001192-37-6 | 9 | HC | 0,2105 |
| 64= | 64 | 31,8292 | 0,2327 | Oxalic acid, 2-ethylhexyl isohexyl ester | 115944 | 1000309-38-8 | 64 | ES | 0,3919 |





**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP7.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:39:16 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,6597 | 11,5332 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 13,27955862 |
| 2= | 2 | 8,0616 | 0,5739 | Acetaldehyde | 71 | 000075-07-0 | 9 | OX | 0,660800012 |
| 3= | 3 | 10,7753 | 1,7541 | Acetone | 209 | 000067-64-1 | 64 | | 2,019706047 |
| 4= | 4 | 11,3701 | 0,9709 | Acetonitrile | 53 | 000075-05-8 | 64 | | 1,117913803 |
| 5= | 5 | 12,5855 | 0,128 | 3-Trifluoroacetoxypentadecane | 138898 | 1000245-47-8 | 9 | OX | 0,147381776 |
| 6= | 6 | 14,4954 | 0,2858 | Furan, tetrahydro- | 658 | 000109-99-9 | 72 | OX | 0,329075873 |
| 7= | 7 | 15,013 | 3,32 | 1,3-Dioxolane, 2-methyl- | 2018 | 000497-26-7 | 39 | | 3,822714826 |
| 8= | 8 | 15,4182 | 25,9001 | Butane, 2,2,3,3-tetramethyl- | 7472 | 000594-82-1 | 83 | HC | 29,82189647 |
| 9= | 9 | 15,8522 | 1,816 | 2-Butenal | 494 | 004170-30-3 | 91 | OX | 2,090978953 |
| 10= | 10 | 16,611 | 0,4413 | Trimethylphosphine | 942 | 000594-09-2 | 9 | P | 0,508121703 |
| 11= | 11 | 17,0419 | 0,268 | Methyl propionate | 1984 | 000554-12-1 | 7 | OX | 0,308580594 |
| 12= | 12 | 18,0322 | 0,5714 | Silanediol, dimethyl- | 2348 | 001066-42-8 | 9 | | 0,657921461 |
| 13= | 13 | 18,373 | 0,8266 | 1,2-Ethanediol | 316 | 000107-21-1 | 9 | OX | 0,951763878 |
| 14= | 14 | 18,6849 | 4,9268 | Cyclotrisiloxane, hexamethyl- | 73121 | 000541-05-9 | 91 | | 5,672816688 |
| 15= | 15 | 19,5981 | 0,1267 | Tetrachloroethylene | 32249 | 000127-18-4 | 90 | CL | 0,14588493 |
| 16= | 16 | 19,7138 | 0,467 | Hexanal | 3690 | 000066-25-1 | 78 | OX | 0,5377132 |
| 17= | 17 | 21,225 | 18,5466 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 97 | std | 21,35492855 |
| 18= | 18 | 21,3761 | 1,5031 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 94 | AR | 1,730699595 |
| 19= | 19 | 21,553 | 0,2199 | Benzoic acid, 2-(methylamino)-, methyl ester | 33091 | 000085-91-6 | 14 | ES | 0,253197286 |
| 20= | 20 | 21,897 | 0,4458 | Disiloxane, pentamethyl- | 22026 | 001438-82-0 | 40 | | 0,513303093 |
| 21= | 21 | 22,1349 | 1,4102 | Benzene, 1,3-dimethyl- | 4970 | 000108-38-3 | 81 | AR | 1,623732665 |
| 22= | 22 | 22,3471 | 0,8547 | Guanidine, methyl- | 707 | 000471-29-4 | 33 | HC | 0,984118784 |
| 23= | 23 | 22,704 | 1,4055 | Cyclotetrasiloxane, octamethyl- | 122480 | 000556-67-2 | 90 | | 1,61832099 |
| 24= | 24 | 23,1767 | 0,3709 | 3-Phenylindole | 52052 | 001504-16-1 | 9 | AR | 0,427061726 |
| 25= | 25 | 23,5465 | 0,2909 | Pentadecane, 2-methyl- | 76108 | 001560-93-6 | 50 | HC | 0,334948115 |
| 26= | 26 | 23,6397 | 0,3857 | Acetic acid, oxo((1-phenylethyl)amino)-, hydrazide | 61875 | 000093-95-8 | 9 | N | 0,444102744 |
| 27= | 27 | 24,0866 | 0,4138 | 2-Ethyl-3-vinyloxirane | 3134 | 034485-78-4 | 33 | | 0,476457649 |
| 28= | 28 | 24,4403 | 4,6311 | 5-Hepten-2-one, 6-methyl- | 11034 | 000110-93-0 | 72 | CH | 5,332341756 |
| 29= | 29 | 24,794 | 1,3778 | Octanal | 12030 | 000124-13-0 | 83 | OX | 1,586426653 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30= | 30 | 25,077 | 2,1052 | | 15165 | 005989-27-5 | 97 | | 2,423969654 |
| | | 25,0737 | 1,239590 | D-Limonene | | | | T | 1,427288597 |
| | | 25,0737 | 0,865610 | p-Cimene | | | | T | 0,996681057 |
| 31= | 31 | 25,5046 | 0,3249 | 1,2,3-Thiadiazole, 5-methyl- | 3510 | 050406-54-7 | 17 | N | 0,3740964 |
| 32= | 32 | 25,9097 | 0,475 | Decane | 18487 | 000124-18-5 | 53 | HC | 0,546924561 |
| 33= | 33 | 26,4274 | 1,2635 | 3-Oxa-6-thia-2,7-disilaoctane, 2,2,7,7-tetramethyl- | 73216 | 078921-31-0 | 35 | | 1,454819332 |
| 34= | 34 | 27,3952 | 3,1658 | Nonanal | 19203 | 000124-19-6 | 91 | OX | 3,645165842 |
| 35= | 35 | 27,9868 | 0,3604 | 3,5-Dimethylbenzaldehyde thiocarbamoylhydrazone | 61885 | 1000195-15-1 | 9 | N | 0,414971814 |
| 36= | 36 | 28,572 | 0,6282 | 1,2-Nonadecanediol | 124974 | 039516-65-9 | 23 | OX | 0,723322125 |
| 37= | 37 | 29,3211 | 0,3952 | 1,2-Bis(trimethylsilyl)benzene | 72520 | 017151-09-6 | 23 | | 0,455041235 |
| 38= | 38 | 30,4851 | 4,3489 | Decanal | 27019 | 000112-31-2 | 87 | OX | 5,007410996 |
| 39= | 39 | 31,8387 | 0,2818 | 2-Propen-1-ol | 217 | 000107-18-6 | 7 | OX | 0,324470192 |
| 40= | 40 | 32,395 | 0,5875 | Cyclotetrasiloxane, octamethyl- | 122481 | 000556-67-2 | 72 | | 0,676459325 |
| 41= | 41 | 33,3081 | 0,2978 | Pyridine, 2,3,4,5-tetrahydro- | 1287 | 000505-18-0 | 7 | N | 0,342892914 |




**Name=** **D:\data\Giorgio\12-3-09 Savona\CAMP8.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Mon Mar 16 08:39:25 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Codice | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1= | 1 | 5,7434 | 10,2749 | Carbon dioxide | 81 | 000124-38-9 | 3 | | 10,41979416 |
| 2= | 2 | 7,9523 | 0,5781 | Acetaldehyde | 70 | 000075-07-0 | 7 | OX | 0,586252227 |
| 3= | 3 | 10,7625 | 1,4672 | Acetone | 209 | 000067-64-1 | 64 | | 1,487890101 |
| 4= | 4 | 11,3798 | 1,093 | Acetonitrile | 53 | 000075-05-8 | 45 | | 1,108413223 |
| 5= | 5 | 14,4987 | 0,2366 | Furan, tetrahydro- | 662 | 000109-99-9 | 90 | OX | 0,239936476 |
| 6= | 6 | 15,0228 | 2,5386 | 1,3-Dioxolane, 2-methyl- | 2018 | 000497-26-7 | 72 | | 2,574398726 |
| 7= | 7 | 15,4247 | 24,2717 | Pentane, 2,2,4-trimethyl- | 7464 | 000540-84-1 | 83 | OHC | 24,61397367 |
| 8= | 8 | 15,8555 | 1,4531 | 2,3-Dihydrofuran | 524 | 001191-99-7 | 90 | OX | 1,473591266 |
| 9= | 9 | 16,6144 | 0,4293 | Trimethylphosphine | 942 | 000594-09-2 | 38 | P | 0,435353885 |
| 10= | 10 | 17,042 | 0,157 | Urea, N,N'-dimethyl- | 1929 | 000096-31-1 | 4 | N | 0,159213976 |
| 11= | 11 | 18,0323 | 0,5114 | Silanediol, dimethyl- | 2348 | 001066-42-8 | 4 | | 0,51861164 |
| 12= | 12 | 18,3763 | 0,6957 | Phosphine, acetyldimethyl- | 4623 | 018983-86-3 | 9 | P | 0,705510594 |
| 13= | 13 | 18,685 | 3,7198 | Cyclotrisiloxane, hexamethyl- | 73121 | 000541-05-9 | 91 | | 3,772255724 |
| 14= | 14 | 19,5982 | 0,0957 | 2-Butene, 3-chloro-1-phenyl-, (Z)- | 33136 | 016608-68-7 | 7 | HC | 0,097049538 |
| 15= | 15 | 19,7171 | 0,3686 | Hexanal | 3690 | 000066-25-1 | 53 | OX | 0,373797908 |
| 16= | 16 | 21,2251 | 19,6057 | Benzene-1,2,4,5-d4-, 3,6-di(methyl-d3)- | 8166 | 041051-88-1 | 97 | std | 19,88217486 |
| 17= | 17 | 21,3762 | 2,1469 | o-Xylene | 4953 | 000095-47-6 | 97 | AR | 2,177175067 |
| 18= | 18 | 21,9035 | 0,2373 | Carbamic acid, acetylthio-, O-methyl ester | 14121 | 016696-87-0 | 9 | ES | 0,240646347 |
| 19= | 19 | 22,1382 | 1,7713 | Benzene, 1,3-dimethyl- | 4970 | 000108-38-3 | 93 | AR | 1,796278446 |
| 20= | 20 | 22,3505 | 0,7481 | Acetic acid, trifluoro-, decyl ester | 94342 | 000333-88-0 | 38 | ES | 0,758649526 |
| 21= | 21 | 22,7074 | 1,358 | Cyclotetrasiloxane, octamethyl- | 122480 | 000556-67-2 | 74 | | 1,377150189 |
| 22= | 22 | 23,18 | 0,2147 | 2,3,4,4a,5,6,7,8,10,10a-Decahydro-1-oxa-9a-aza-anthracene | 52026 | 1000194-39-3 | 9 | AR | 0,217727648 |
| 23= | 23 | 23,5466 | 0,4869 | Decane | 18487 | 000124-18-5 | 83 | HC | 0,493766147 |
| 24= | 24 | 23,7138 | 0,4055 | 1S-.alpha.-Pinene | 15187 | 007785-26-4 | 32 | HC | 0,411218263 |
| 25= | 25 | 23,7941 | 0,1289 | Cyclohexane-1,3-dione, 2-allylaminomethylene-5,5-dimethyl- | 62152 | 104926-37-6 | 4 | CH | 0,130717717 |
| 26= | 26 | 24,0739 | 0,3167 | Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6,6-trimethyl-, (.+/-.)- | 15376 | 002437-95-8 | 42 | HC | 0,321166027 |
| 27= | 27 | 24,4436 | 3,3736 | 5-Hepten-2-one, 6-methyl- | 11034 | 000110-93-0 | 83 | CH | 3,421173695 |
| 28= | 28 | 24,7941 | 1,1658 | Octanal | 12030 | 000124-13-0 | 87 | OX | 1,182239831 |
| 29= | 29 | 25,0738 | 8,7634 | | 15164 | 005989-27-5 | 94 | | 8,886979356 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 25,0737 | 5,229897 | D-Limonene | | | | T | 5,303647995 |
| | | 25,0737 | 3,533503 | p-Cimene | | | | T | 3,583331361 |
| 30= | 30 | 25,2442 | 0,1709 | 2-Butyn-1-ol, 4-methoxy- | 3600 | 018857-03-9 | 9 | OX | 0,173309991 |
| 31= | 31 | 25,5143 | 0,2269 | 2-Buten-1-ol, (E)- | 664 | 000504-61-0 | 9 | OX | 0,230099689 |
| 32= | 32 | 25,704 | 0,2099 | Bicyclo[4.1.0]hept-3-ene, 3,7,7-trimethyl-, (1S)- | 15369 | 000498-15-7 | 43 | S | 0,212859959 |
| 33= | 33 | 25,9098 | 0,4915 | Tridecane, 7-propyl- | 76094 | 055045-09-5 | 59 | HC | 0,498431015 |
| 34= | 34 | 26,1413 | 0,179 | 3(2H)-Pyridazinone | 2665 | 000504-30-3 | 5 | N | 0,181524215 |
| 35= | 35 | 26,4178 | 0,8218 | trans-3-(2,2-Dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylic acid, tert-butyldimethylsilyl ester | 137669 | 1000314-29-8 | 33 | | 0,833388826 |
| 36= | 36 | 27,3985 | 3,1704 | Nonanal | 19203 | 000124-19-6 | 80 | OX | 3,215108217 |
| 37= | 37 | 27,7297 | 0,14 | 4(1H)-Pyrimidinone, 2-amino- | 5900 | 000108-53-2 | 9 | N | 0,141974246 |
| 38= | 38 | 27,9773 | 0,2388 | Hexahydropyridine, 1-methyl-4-[4,5-dihydroxyphenyl]- | 62139 | 094427-47-1 | 5 | N | 0,2421675 |
| 39= | 39 | 28,5753 | 0,3802 | Oxirane, 2,2'-[oxybis(methylene)]bis- | 12863 | 002238-07-5 | 22 | | 0,385561489 |
| 40= | 40 | 28,9933 | 0,3961 | Diisoamylene | 17327 | 054063-09-1 | 10 | OX | 0,401685707 |
| 41= | 41 | 30,4852 | 4,0957 | Decanal | 27019 | 000112-31-2 | 83 | OX | 4,153456575 |
| 42= | 42 | 30,8421 | 0,179 | 9-Borabicyclo[3.3.1]nonane, 9-[3-(dimethylamino)propyl]- | 62204 | 1000160-35-2 | 22 | N | 0,181524215 |
| 43= | 43 | 31,6105 | 0,0868 | Cyclopentanecarboxylic acid, 3-methylene-2,2-dimethyl-5-[(E)-1-propenyl]-, methyl ester | 62887 | 1000159-44-4 | 10 | ES | 0,088024033 |
| 44= | 44 | 32,3918 | 0,4345 | Cyclotetrasiloxane, octamethyl- | 122481 | 000556-67-2 | 25 | | 0,440627214 |
| 45= | 45 | 33,2921 | 0,1648 | Tabun | 30967 | 000077-81-6 | 9 | P | 0,16712397 |





**Name=** **C:\Documents and Settings\gbianchi\Desktop\Eco-Savona 16-7-09\2SOPRAVE.D**
Time= Tue Sep 29 09:46:24 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Code | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7= | 7 | 2,626 | 17,2515 | Methyl Alcohol | 29 | 000067-56-1 | 2 | | 122,4647 |
| 8= | 8 | 5,183 | 0,5624 | Acetone | 210 | 000067-64-1 | 45 | | 3,9924 |
| 9= | 9 | 5,707 | 0,1644 | Acetonitrile | 53 | 000075-05-8 | 9 | | 1,1670 |
| 10= | 10 | 6,707 | 0,2091 | Hexane | 1790 | 000110-54-3 | 64 | HC | 1,4844 |
| 17= | 17 | 9,743 | 1,6867 | 1,3-Dioxolane, 2-methyl- | 2016 | 000497-26-7 | 64 | OX | 11,9735 |
| 20= | 20 | 11,323 | 3,6147 | 1,2-Ethanediol | 316 | 000107-21-1 | 86 | OX | 25,6600 |
| 23= | 23 | 13,138 | 0,5767 | Toluene | 2398 | 000108-88-3 | 87 | AR | 4,0939 |
| 29= | 29 | 15,444 | 0,1633 | 4-Ethylbenzoic acid, 2-butyl ester | 61300 | 1000293-31-8 | 78 | OX | 1,1592 |
| 30= | 30 | 15,698 | 3,6099 | p-xylene deuterated | 8166 | 041051-88-1 | 94 | ISTD | 25,6259 |
| 31= | 31 | 15,878 | 2,8031 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 95 | AR | 19,8986 |
| 32= | 32 | 16,342 | 0,1250 | Glycine, N-[4-[(trimethylsilyl)oxy]benzoyl]-, methyl ester | 112348 | 055638-48-7 | 47 | | 0,8873 |
| 33= | 33 | 16,657 | 6,0983 | p-Xylene | 4946 | 000106-42-3 | 94 | AR | 43,2905 |
| 34= | 34 | 17,032 | 0,2007 | .alpha.-Pinene | 15178 | 000080-56-8 | 90 | T | 1,4247 |
| 35= | 35 | 17,303 | 0,0869 | Benzene, (1-methylethyl)- | 9120 | 000098-82-8 | 64 | AR | 0,6169 |
| 36= | 36 | 17,496 | 0,0684 | Heptane, 2,2,3,5-tetramethyl- | 27267 | 061868-42-6 | 43 | HC | 0,4856 |
| 38= | 38 | 18,216 | 0,0453 | Benzene, 1-ethyl-3-methyl- | 9133 | 000620-14-4 | 58 | AR | 0,3216 |
| 39= | 39 | 18,422 | 0,0594 | beta-Pinene | 15175 | 000127-91-3 | 46 | T | 0,4217 |
| 40= | 40 | 18,713 | 0,0857 | 5-Hepten-2-one, 6-methyl- | 11034 | 000110-93-0 | 35 | CH | 0,6084 |
| 41= | 41 | 18,923 | 0,1070 | Octanal | | | 59 | OX | 0,7596 |
| 43= | 43 | 19,612 | 0,0748 | Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)- | 14428 | 000527-84-4 | 86 | AR | 0,5310 |
| 44= | 44 | 19,884 | 0,1626 | Decane | 18485 | 000124-18-5 | 81 | HC | 1,1543 |
| 46= | 46 | 20,384 | 1,4362 | Naphthalene, decahydro-, trans- | 16353 | 000493-02-7 | 96 | AR | 10,1953 |
| 48= | 48 | 21,117 | 0,2211 | Nonanal | 19202 | 000124-19-6 | 64 | OX | 1,5695 |
| 49= | 49 | 21,605 | 1,8117 | Naphthalene, decahydro-, cis- | 16342 | 000493-01-6 | 98 | AR | 12,8609 |
| 50= | 50 | 21,957 | 0,0762 | Dodecane | 36431 | 000112-40-3 | 62 | HC | 0,5409 |
| 51= | 51 | 23,154 | 0,1031 | Decanal | 27023 | 000112-31-2 | 83 | OX | 0,7319 |





**Name=** **C:\Documents and Settings\gbianchi\Desktop\Eco-Savona 16-7-09\2SOTTOVE.D**
1= PBM Apex minus start of peak

Time= Tue Sep 29 10:06:14 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Code | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5= | 5 | 2,618 | 14,1714 | Methyl Alcohol | 29 | 000067-56-1 | 2 | | 54,8515 |
| 6= | 6 | 3,855 | 0,5232 | Ethyl alcohol | 93 | 000064-17-5 | 86 | OX | 2,0251 |
| 7= | 7 | 5,170 | 0,3608 | Acetone | 210 | 000067-64-1 | 45 | | 1,3965 |
| 8= | 8 | 5,663 | 0,0625 | Acetonitrile | 51 | 000075-05-8 | 9 | | 0,2419 |
| 10= | 10 | 6,693 | 0,1165 | Hexane | 1792 | 000110-54-3 | 38 | HC | 0,4509 |
| 14= | 14 | 8,168 | 0,2782 | 2-Butanone | 635 | 000078-93-3 | 45 | CH | 1,0768 |
| 15= | 15 | 8,408 | 0,7433 | Ethyl Acetate | 1982 | 000141-78-6 | 86 | ES | 2,8770 |
| 17= | 17 | 9,731 | 0,6385 | 1,3-Dioxolane, 2-methyl- | 2018 | 000497-26-7 | 59 | OX | 2,4714 |
| 19= | 19 | 11,318 | 3,4720 | 1,2-Ethanediol | 317 | 000107-21-1 | 86 | OX | 13,4386 |
| 21= | 21 | 11,904 | 0,3706 | 2-Butanone, 3-hydroxy- | 2002 | 000513-86-0 | 72 | CH | 1,4344 |
| 23= | 23 | 12,885 | 0,0895 | Acetic acid, 2-methylpropyl ester | 7956 | 000110-19-0 | 59 | ES | 0,3464 |
| 24= | 24 | 13,131 | 0,9680 | Toluene | 2396 | 000108-88-3 | 94 | AR | 3,7467 |
| 27= | 27 | 14,035 | 0,4042 | Acetic acid, butyl ester | 7879 | 000123-86-4 | 64 | ES | 1,5645 |
| 29= | 29 | 14,533 | 0,2003 | 3-Undecene, 6-methyl-, (E)- | 35030 | 074630-52-7 | 38 | HC | 0,7753 |
| 30= | 30 | 15,222 | 0,4195 | Nonane | 12267 | 000111-84-2 | 93 | HC | 1,6237 |
| 31= | 31 | 15,418 | 0,2993 | Oxime-, methoxy-phenyl-_ | 23815 | 1000222-86-6 | 40 | OX | 1,1585 |
| 32= | 32 | 15,684 | 7,0936 | p-Xylene deuterated | | | | ISTD | 27,4563 |
| 33= | 33 | 15,869 | 1,2663 | p-Xylene | 4944 | 000106-42-3 | 95 | AR | 4,9013 |
| 34= | 34 | 16,019 | 0,2762 | Octane, 3,6-dimethyl- | 18514 | 015869-94-0 | 87 | HC | 1,0691 |
| 35= | 35 | 16,332 | 0,4461 | Undecane, 6-methyl- | 36441 | 017302-33-9 | 14 | HC | 1,7267 |
| 36= | 36 | 16,651 | 2,7485 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 94 | AR | 10,6383 |
| 37= | 37 | 17,001 | 0,7931 | 1R-.alpha.-Pinene | 15186 | 007785-70-8 | 95 | T | 3,0698 |
| 38= | 38 | 17,287 | 0,1622 | Benzene, (1-methylethyl)- | 9114 | 000098-82-8 | 64 | AR | 0,6278 |
| 39= | 39 | 17,497 | 0,2682 | Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl- | 36470 | 013475-82-6 | 59 | HC | 1,0381 |
| 40= | 40 | 17,641 | 0,8858 | Decane | 18486 | 000124-18-5 | 95 | HC | 3,4286 |
| | | 18,000 | 0,3122 | Octane, 3-ethyl- | | | | HC | 1,2084 |
| 43= | 43 | 18,105 | 0,3815 | .beta.-Phellandrene | 15200 | 000555-10-2 | 50 | T | 1,4766 |





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44= | 44 | 18,181 | 0,3801 | Benzene, 1,2,4-trimethyl- | 9126 | 000095-63-6 | 72 | AR | 1,4712 |
| 45= | 45 | 18,296 | 0,2000 | Benzene, 1,2,4-trimethyl- | 9127 | 000095-63-6 | 53 | AR | 0,7741 |
| 46= | 46 | 18,404 | 0,7624 | .beta.-Pinene | 15176 | 000127-91-3 | 91 | T | 2,9509 |
| 47= | 47 | 18,539 | 0,2105 | 5-Ethyldecane | 36432 | 017302-36-2 | 59 | HC | 0,8148 |
| 49= | 49 | 18,786 | 0,2134 | Benzene, 1-ethyl-3-methyl- | 9133 | 000620-14-4 | 90 | AR | 0,8260 |
| 50= | 50 | 18,908 | 0,2329 | Decane, 5-methyl | 27244 | 013151-35-4 | 50 | HC | 0,9015 |
| 51= | 51 | 19,028 | 0,7951 | Benzene, 1,3,5-trimethyl- | 9124 | 000108-67-8 | 95 | AR | 3,0775 |
| 53= | 53 | 19,237 | 0,2602 | Nonadecane | 104271 | 000629-92-5 | 81 | HC | 1,0071 |
| 54= | 54 | 19,421 | 4,1403 | D-Limonene | 15165 | 005989-27-5 | 97 | T | 16,0254 |
| 55= | 55 | 19,599 | 0,5046 | p-Cymene | 14426 | 000535-77-3 | 91 | T | 1,9531 |
| 57= | 57 | 19,872 | 0,9712 | Undecane | 27239 | 001120-21-4 | 94 | HC | 3,7591 |
| 58= | 58 | 20,148 | 0,4055 | 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- | 15353 | 000099-85-4 | 94 | T | 1,5695 |
| 59= | 59 | 20,378 | 0,5223 | Naphthalene, decahydro-, trans- | 16353 | 000493-02-7 | 93 | AR | 2,0216 |
| 61= | 61 | 20,887 | 0,2306 | Benzene, 1,2,3,4-tetramethyl- | 14381 | 000488-23-3 | 62 | AR | 0,8926 |
| 63= | 63 | 21,105 | 0,2498 | Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl- | 14387 | 000933-98-2 | 70 | AR | 0,9669 |
| 65= | 65 | 21,359 | 0,0708 | Cyclohexane, (2-methylpropyl)- | 17406 | 001678-98-4 | 47 | HC | 0,2740 |
| 66= | 66 | 21,594 | 0,3130 | Naphthalene, decahydro-, cis- | 16343 | 000493-01-6 | 94 | AR | 1,2115 |
| 67= | 67 | 21,779 | 0,0624 | Ethanone, 1-(2-methylphenyl)- | 14842 | 000577-16-2 | 35 | CH | 0,2415 |
| 68= | 68 | 21,945 | 0,1614 | Hexadecane | 76091 | 000544-76-3 | 68 | HC | 0,6247 |
| 69= | 69 | 22,153 | 0,0787 | 6-Octenal, 3,7-dimethyl- | 25581 | 000106-23-0 | 12 | OX | 0,3046 |
| 70= | 70 | 22,313 | 0,0767 | 5H-Inden-5-one, 1,2,3,3a,4,7a-hexahydro-7a-methyl-, trans- | 22941 | 017429-25-3 | 58 | CH | 0,2969 |
| 72= | 72 | 22,537 | 0,0603 | 4-Acetyl-1-methylcyclohexene | 16948 | 006090-09-1 | 87 | HC | 0,2334 |
| 73= | 73 | 22,879 | 0,0335 | Benzene, 1-methyl-2-(11-methylethyl)- | 14419 | 000527-84-4 | 43 | AR | 0,1297 |
| 74= | 74 | 23,172 | 0,2346 | Camphor | 24021 | 000076-22-2 | 62 | T | 0,9080 |
| 76= | 76 | 23,528 | 0,1070 | Benzaldehyde, 3,5-dimethyl- | 14817 | 005779-95-3 | 38 | OX | 0,4142 |
| 78= | 78 | 23,893 | 0,1184 | Heptacosane | 165300 | 000593-49-7 | 59 | HC | 0,4583 |
| 84= | 84 | 26,389 | 0,2038 | 7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl-4-(2-methyloxiranyl)- | 34750 | 000096-08-2 | 38 | OX | 0,7888 |
| 94= | 94 | 32,771 | 0,1151 | Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl) | 61449 | 000096-76-4 | 74 | AR | 0,4455 |




**Name=** **C:\Documents and Settings\gbianchi\Desktop\Eco-Savona 16-7-09\4FRONTE.D**
1= PBM Apex minus start of peak
[PBM Apex minus start of peak]
Time= Tue Sep 29 10:29:47 2009

| Header= | PK | RT | Area Pct | Library/ID | Ref | CAS | Qual | Code | ppbv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2= | 2 | 2,2581 | 17,6722 | Methyl Alcohol | 29 | 000067-56-1 | 2 | | 190,3409 |
| 3= | 3 | 3,1142 | 0,5729 | Ethyl alcohol | 94 | 000064-17-5 | 72 | OX | 6,1705 |
| 4= | 4 | 4,3451 | 0,3682 | Acetone | 211 | 000067-64-1 | 7 | | 3,9657 |
| 6= | 6 | 4,8354 | 0,1331 | Acetonitrile | 53 | 000075-05-8 | 9 | | 1,4336 |
| 13= | 13 | 10,9495 | 3,5839 | 1,2-Ethanediol | 316 | 000107-21-1 | 86 | OX | 38,6009 |
| 18= | 18 | 12,874 | 0,3387 | Toluene | 2400 | 000108-88-3 | 90 | AR | 3,6480 |
| 19= | 19 | 13,766 | 0,036 | Hexanal | 3688 | 000066-25-1 | 50 | OX | 0,3877 |
| 21= | 21 | 15,0948 | 0,0846 | Nonane | 12267 | 000111-84-2 | 87 | HC | 0,9112 |
| 22= | 22 | 15,2703 | 0,2257 | 2-Hexanone, 5-methyl- | 7316 | 000110-12-3 | 74 | CH | 2,4309 |
| 23= | 23 | 15,5587 | 2,4899 | p-Xylene deuterated | | | | ISTD | 26,8178 |
| 24= | 24 | 15,7524 | 0,4143 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 95 | AR | 4,4623 |
| 26= | 26 | 16,5554 | 0,8841 | p-Xylene | 4947 | 000106-42-3 | 91 | AR | 9,5223 |
| 27= | 27 | 16,9276 | 0,1599 | alpha-Pinene | 15188 | 007785-70-8- | 91 | T | 1,7222 |
| 28= | 28 | 17,4147 | 0,0344 | Heptane, 2,5-dimethyl- | 12304 | 002216-30-0 | 38 | HC | 0,3705 |
| 29= | 29 | 17,5789 | 0,1085 | Decane | 18486 | 000124-18-5 | 90 | HC | 1,1686 |
| 30= | 30 | 18,1031 | 0,0468 | Benzene, (1-methylethyl)- | 9119 | 000098-82-8 | 38 | AR | 0,5041 |
| 31= | 31 | 18,3329 | 0,1015 | .beta.-Pinene | 15176 | 000127-91-3 | 91 | T | 1,0932 |
| 32= | 32 | 18,8677 | 0,1078 | Octanal | 12031 | 000124-13-0 | 72 | OX | 1,1611 |
| 33= | 33 | 18,9776 | 0,0945 | Benzene, 1,2,4-trimethyl- | 9113 | 000095-63-6 | 80 | AR | 1,0178 |
| 34= | 34 | 19,3855 | 0,4126 | D-Limonene | 15165 | 005989-27-5 | 97 | T | 4,4440 |
| 35= | 35 | 19,5569 | 0,103 | p-Cymene | 14425 | 000099-87-6 | 91 | T | 1,1094 |
| 36= | 36 | 19,8457 | 0,1576 | Undecane | 27239 | 001120-21-4 | 72 | HC | 1,6975 |
| 37= | 37 | 20,3346 | 0,1213 | Naphthalene, decahydro- | 16322 | 000091-17-8 | 93 | AR | 1,3065 |
| 38= | 38 | 21,086 | 0,2361 | Nonanal | 19204 | 000124-19-6 | 91 | OX | 2,5429 |
| 39= | 39 | 21,5657 | 0,1276 | Naphthalene, decahydro-, cis- | 16342 | 000493-01-6 | 94 | AR | 1,3743 |
| 40= | 40 | 21,9208 | 0,0316 | Eicosane | 113488 | 000112-95-8 | 35 | HC | 0,3404 |
| 41= | 41 | 23,1334 | 0,194 | Decanal | 27023 | 000112-31-2 | 80 | OX | 2,0895 |
| 43= | 43 | 23,8656 | 0,052 | Dodecane | 36430 | 000112-40-3 | 55 | HC | 0,5601 |
| 53= | 53 | 31,3007 | 2,0912 | Dibutyl phthalate | 110571 | 000084-74-2 | 87 | OX | 22,5236 |






è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# Allegato B:

# Monitoraggio ambientale relativo all'emissione- immissione di sostanze chimiche e particolato

**ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE**

**MARIO NEGRI**

*Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente*

*Dipartimento AMBIENTE e SALUTE*

*Via Giuseppe La Masa, 19 - 20156 Milano MI - Italy - www.marionegri.it*

*tel +39 02 39014.1 - fax +39 02 354.6277 - mnegri@marionegri.it*

# Monitoraggio Ambientale relativo all'emissione_immissione di sostanze chimiche e particolato nell'ambiente circostante la discarica di RSU denominata "EcoSavona" di Vado Ligure (SV): Stato dell'Ambiente Futuro



*giugno* 2010

DEPARTMENT
Environmental
Health Sciences

# Scenario :
# "Stato dell'Ambiente Futuro"

***Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente***

*Emilio Benfenati*

***Unità d'igiene industriale ed ambientale***

Marco Lodi

# Previsione della Diffusione in Atmosfera e delle Ricadute degli Inquinanti emessi dai Gruppi Elettrogeni, Limiti Legislativi e Analisi di possibili Criticità



L'utilizzo di un modello previsionale ha permesso di stimare il possibile impatto ambientale imputabile alla diffusione atmosferica e alle ricadute delle emissioni gassose canalizzate dei gruppi elettrogeni presenti nella discarica di Vado Ligure. Tale modello permette la valutazione dell'incremento di inquinanti in ambiente basandosi sulla previsione di apporto e accumulo nel suolo di microinquinanti organici e metalli in 1 anno e in 25 anni ipotizzando un'area di ricaduta uniformemente distribuita, circoscritta da cerchi di raggio 1.0 km (rosso) e 5.0 km (giallo) (vedi figura). Tali incrementi sono stati confrontati con i limiti legislativi previsti dalla normativa vigente. I dati di emissione utilizzati nelle previsioni sono quelli rilevati durante la campagna di monitoraggio del GR3 e si è ipotizzato che fossero uguali per i 6 gruppi elettrogeni mediamente attivi presenti, come valore di portata si è utilizzata la somma totale di quelli relativi all'anno 2008 che ci sono stati forniti da EcoSavona per ogni GR.



# Previsione di apporto e accumulo nel suolo di microinquinanti



| Raggio di ricaduta km | Previsione di Funzionamento anni | Confronto Limiti D. Lgs. 152/2006 nel Suolo e Apporto da Sorgenti Inquinanti | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | | | | |
| **Inquinanti** | **Apporto al Suolo mg/kg ss** | **Uso Verde Pubblico, privato e residenziale mg/kg ss** | **Incremento Rispetto al Limite %** | **Uso Commerciale e Industriale mg/kg ss** | **Incremento Rispetto al Limite %** |
| Cadmio | 1.05E-03 | 2 | 0.0527% | 15 | 0.0070% |
| Antimonio | 8.42E-05 | 10 | 0.0008% | 30 | 0.0003% |
| Arsenico | 1.86E-06 | 20 | 0.0000% | 50 | 0.0000% |
| Piombo | 1.42E-04 | 100 | 0.0001% | 1000 | 0.0000% |
| Cromo | 4.75E-05 | 150 | 0.0000% | 800 | 0.0000% |
| Cobalto | 7.42E-06 | 20 | 0.0000% | 250 | 0.0000% |
| Rame | 2.18E-04 | 120 | 0.0002% | 600 | 0.0000% |
| Manganese | 9.54E-06 | - | | - | |
| Nichel | 4.68E-06 | 120 | 0.0000% | 500 | 0.0000% |
| Vanadio | 8.35E-06 | 90 | 0.0000% | 250 | 0.0000% |
| Stagno | 2.31E-04 | 1 | 0.0231% | 350 | 0.0001% |
| Mercurio | 3.34E-07 | 1 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| Tallio | 3.71E-06 | 1 | 0.0004% | 10 | 0.0000% |
| Alluminio | 4.75E-04 | - | | - | |
| Benzene | 1.18E-04 | 0.1 | 0.1180% | 2 | 0.0059% |
| TriCloroEtilene | 8.17E-06 | 1 | 0.0008% | 10 | 0.0001% |
| Toluene | 4.58E-04 | 0.5 | 0.0916% | 50 | 0.0009% |
| TetraCloroEtilene | 1.11E-06 | 0.5 | 0.0002% | 20 | 0.0000% |
| Xilene+EtilBenzene | 3.19E-04 | - | | - | |
| 1,2,4-TriCloroBenzene | 3.60E-05 | 1 | 0.0036% | 50 | 0.0001% |
| PCDD/F I-TCDD Eq. | 5.60E-10 | 0.00001 | 0.0056% | 0.0001 | 0.0006% |
| PCB WHO-TCDD Eq. 2006 | 1.11E-10 | 0.06 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| IPA-B(a)P Eq. (ISS) | 2.27E-07 | - | | - | |
| B(a)P | 9.95E-08 | 0.1 | 0.0001% | 10 | 0.0000% |





| Raggio di ricaduta km | Previsione di Funzionamento anni | Confronto Limiti D. Lgs. 152/2006 nel Suolo e Apporto da Sorgenti Inquinanti | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | | | | |
| Inquinanti | Apporto al Suolo mg/kg ss | Uso Verde Pubblico, privato e residenziale mg/kg ss | Incremento Rispetto al Limite % | Uso Commerciale e Industriale mg/kg ss | Incremento Rispetto al Limite % |
| Cadmio | 2.64E-02 | 2 | 1.3178% | 15 | 0.1757% |
| Antimonio | 2.10E-03 | 10 | 0.0210% | 30 | 0.0070% |
| Arsenico | 4.64E-05 | 20 | 0.0002% | 50 | 0.0001% |
| Piombo | 3.56E-03 | 100 | 0.0036% | 1000 | 0.0004% |
| Cromo | 1.19E-03 | 150 | 0.0008% | 800 | 0.0001% |
| Cobalto | 1.86E-04 | 20 | 0.0009% | 250 | 0.0001% |
| Rame | 5.45E-03 | 120 | 0.0045% | 600 | 0.0009% |
| Manganese | 2.39E-04 | - | | - | |
| Nichel | 1.17E-04 | 120 | 0.0001% | 500 | 0.0000% |
| Vanadio | 2.09E-04 | 90 | 0.0002% | 250 | 0.0001% |
| Stagno | 5.78E-03 | 1 | 0.5782% | 350 | 0.0017% |
| Mercurio | 8.35E-06 | 1 | 0.0008% | 5 | 0.0002% |
| Tallio | 9.28E-05 | 1 | 0.0093% | 10 | 0.0009% |
| Alluminio | 1.19E-02 | - | | - | |
| Benzene | 2.95E-03 | 0.1 | 2.9511% | 2 | 0.1476% |
| TriCloroEtilene | 2.04E-04 | 1 | 0.0204% | 10 | 0.0020% |
| Toluene | 1.15E-02 | 0.5 | 2.2904% | 50 | 0.0229% |
| TetraCloroEtilene | 2.78E-05 | 0.5 | 0.0056% | 20 | 0.0001% |
| Xilene+EtilBenzene | 7.97E-03 | - | | - | |
| 1,2,4-TriCloroBenzene | 9.00E-04 | 1 | 0.0900% | 50 | 0.0018% |
| PCDD/F I-TCDD Eq. | 1.40E-08 | 0.00001 | 0.1399% | 0.0001 | 0.0140% |
| PCB WHO-TCDD Eq. 2006 | 2.77E-09 | 0.06 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| IPA-B(a)P Eq. (ISS) | 5.68E-06 | - | | - | |
| B(a)P | 2.49E-06 | 0.1 | 0.0025% | 10 | 0.0000% |





| Raggio di ricaduta km | Previsione di Funzionamento anni | Confronto Limiti D. Lgs. 152/2006 nel Suolo e Apporto da Sorgenti Inquinanti | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | | | | |
| Inquinanti | Apporto al Suolo mg/kg ss | Uso Verde Pubblico, privato e residenziale mg/kg ss | Incremento Rispetto al Limite % | Uso Commerciale e Industriale mg/kg ss | Incremento Rispetto al Limite % |
| Cadmio | 4.22E-05 | 2 | 0.0021% | 15 | 0.0003% |
| Antimonio | 3.37E-06 | 10 | 0.0000% | 30 | 0.0000% |
| Arsenico | 7.42E-08 | 20 | 0.0000% | 50 | 0.0000% |
| Piombo | 5.69E-06 | 100 | 0.0000% | 1000 | 0.0000% |
| Cromo | 1.90E-06 | 150 | 0.0000% | 800 | 0.0000% |
| Cobalto | 2.97E-07 | 20 | 0.0000% | 250 | 0.0000% |
| Rame | 8.72E-06 | 120 | 0.0000% | 600 | 0.0000% |
| Manganese | 3.82E-07 | - | | - | |
| Nichel | 1.87E-07 | 120 | 0.0000% | 500 | 0.0000% |
| Vanadio | 3.34E-07 | 90 | 0.0000% | 250 | 0.0000% |
| Stagno | 9.25E-06 | 1 | 0.0009% | 350 | 0.0000% |
| Mercurio | 1.34E-08 | 1 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| Tallio | 1.48E-07 | 1 | 0.0000% | 10 | 0.0000% |
| Alluminio | 1.90E-05 | - | | - | |
| Benzene | 4.72E-06 | 0.1 | 0.0047% | 2 | 0.0002% |
| TriCloroEtilene | 3.27E-07 | 1 | 0.0000% | 10 | 0.0000% |
| Toluene | 1.83E-05 | 0.5 | 0.0037% | 50 | 0.0000% |
| TetraCloroEtilene | 4.45E-08 | 0.5 | 0.0000% | 20 | 0.0000% |
| Xilene+EtilBenzene | 1.28E-05 | - | | - | |
| 1,2,4-TriCloroBenzene | 1.44E-06 | 1 | 0.0001% | 50 | 0.0000% |
| PCDD/F I-TCDD Eq. | 2.24E-11 | 0.00001 | 0.0002% | 0.0001 | 0.0000% |
| PCB WHO-TCDD Eq. 2006 | 4.43E-12 | 0.06 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| IPA-B(a)P Eq. (ISS) | 9.09E-09 | - | | - | |
| B(a)P | 3.98E-09 | 0.1 | 0.0000% | 10 | 0.0000% |





| Raggio di ricaduta km | Previsione di Funzionamento anni | Confronto Limiti D. Lgs. 152/2006 nel Suolo e Apporto da Sorgenti Inquinanti | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 25 | | | | |
| Inquinanti | Apporto al Suolo mg/kg ss | Uso Verde Pubblico, privato e residenziale mg/kg ss | Incremento Rispetto al Limite % | Uso Commerciale e Industriale mg/kg ss | Incremento Rispetto al Limite % |
| Cadmio | 1.05E-03 | 2 | 0.0527% | 15 | 0.0070% |
| Antimonio | 8.42E-05 | 10 | 0.0008% | 30 | 0.0003% |
| Arsenico | 1.86E-06 | 20 | 0.0000% | 50 | 0.0000% |
| Piombo | 1.42E-04 | 100 | 0.0001% | 1000 | 0.0000% |
| Cromo | 4.75E-05 | 150 | 0.0000% | 800 | 0.0000% |
| Cobalto | 7.42E-06 | 20 | 0.0000% | 250 | 0.0000% |
| Rame | 2.18E-04 | 120 | 0.0002% | 600 | 0.0000% |
| Manganese | 9.54E-06 | - | | - | |
| Nichel | 4.68E-06 | 120 | 0.0000% | 500 | 0.0000% |
| Vanadio | 8.35E-06 | 90 | 0.0000% | 250 | 0.0000% |
| Stagno | 2.31E-04 | 1 | 0.0231% | 350 | 0.0001% |
| Mercurio | 3.34E-07 | 1 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| Tallio | 3.71E-06 | 1 | 0.0004% | 10 | 0.0000% |
| Alluminio | 4.75E-04 | - | | - | |
| Benzene | 1.18E-04 | 0.1 | 0.1180% | 2 | 0.0059% |
| TriCloroEtilene | 8.17E-06 | 1 | 0.0008% | 10 | 0.0001% |
| Toluene | 4.58E-04 | 0.5 | 0.0916% | 50 | 0.0009% |
| TetraCloroEtilene | 1.11E-06 | 0.5 | 0.0002% | 20 | 0.0000% |
| Xilene+EtilBenzene | 3.19E-04 | - | | - | |
| 1,2,4-TriCloroBenzene | 3.60E-05 | 1 | 0.0036% | 50 | 0.0001% |
| PCDD/F I-TCDD Eq. | 5.60E-10 | 0.00001 | 0.0056% | 0.0001 | 0.0006% |
| PCB WHO-TCDD Eq. 2006 | 1.11E-10 | 0.06 | 0.0000% | 5 | 0.0000% |
| IPA-B(a)P Eq. (ISS) | 2.27E-07 | - | | - | |
| B(a)P | 9.95E-08 | 0.1 | 0.0001% | 10 | 0.0000% |





Valutazione impatto ambientale

La previsione di impatto ambientale si basa sull'utilizzo degli incrementi nel suolo delle concentrazioni di sostanze inquinanti imputabili alla regolare attività della discarica. Questa è stata valutata adottando un approccio altamente conservativo.

L'incremento di concentrazione nel suolo è stato calcolato sulla base delle previsioni di ricaduta degli inquinanti e considerando uno strato di suolo interessato di soli 5 cm avente densità media di 1.5 kg/$m^3$. La previsione è stata stimata sia su scala annuale che su scala venticinquennale in modo da valutare anche l'accumulo temporale che si può verificare negli ecosistemi dei composti inquinanti.

L'analisi dei dati ha previsto il calcolo dell'accumulo di inquinanti al suolo, da cui si è indicata la percentuale rispetto ai limiti legislativi previsti dalle normative vigenti; per es. considerando il cobalto, si valuta che l'apporto venticinquennale di tale inquinante sul suolo nel raggio di 1 Km, attribuibile alla discarica, sarà pari a 0,00000742 mg/Kg depositati nel suolo, pari allo 0,0009% di 20 mg/Kg, limite sostenibile (normativo) nel suolo per tale inquinante. Considerando un'area circoscritta sia da un cerchio di raggio 1 km che da un cerchio di raggio 5 km tutti gli incrementi sono inferiori al 3% del limite legislativo (l'apporto massimo si ha per il Benzene ed è pari ad un incremento pari al 2.95% in 25 anni considerando un'area di raggio 1 km dall'emissione).

L'apporto al suolo non è quindi significativo e non provoca ulteriori superamenti del limite legislativo per uso verde pubblico, privato e residenziale.





è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# Allegato C:
# Studio di impatto acustico

**SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.**

*Amministrazione, uffici e laboratori:*
Via Castel Morrone, 15 H - 16161 Genova (Loc. Trasta)
Tel.: 010 / 7406583 (6 linee) – Fax: 010 / 7406584
E-mail: segreteria@sige-ge.it
Sito web: http://www.sige-ge.it
*Sede Legale:* Via XX Settembre, 12/6 - 16121 Genova

C.C.I.A.A. Genova n. 289645
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale Sociale interamente versato € 90.000

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

# Comune di Vado Ligure

## Provincia di Savona

Lavori di / oggetto:

**Ampliamento della coltivazione della discarica di RSU in località Boscaccio**

Richiedente:

## ECOSAVONA S.r.l.

**Via Niccolò Tommaseo 44**
**17047 Vado ligure (SV)**

## Documentazione procedura di V.I.A.

## Relazione tecnica

## Valutazione previsionale dell'impatto acustico "post operam"

# INDICE

*1 Introduzione* 4
**1.1 Precisazioni** 5
*2 Valutazione dell'impatto acustico ("post operam")* 6
**2.1 Introduzione** 6
**2.2 Descrizione dell'area di studio** 7
**2.3 Classificazione acustica del territorio** 9
**2.4 Misure fonometriche (Clima acustico)** 11
**2.5 Valutazione** 12
2.5.1 I recettori 12
2.5.2 Le sorgenti 13
2.5.3 Il traffico indotto 15
**2.6 Descrizione del campo acustico** 16
**2.7 Risultati** 17
**2.8 Conclusione** 21
*3 Valutazione delle emissioni sonore del cantiere* 22
**3.1 Introduzione** 22
**3.2 Area del cantiere** 23
3.2.1 Le attività del cantiere 24
**3.3 Valutazione** 26
*4 Risultati ottenuti* 27
**4.1 Coltivazione della discarica** 27
**4.2 Attività di cantiere** 28
**4.3 Conclusioni** 28
*APPENDICE 1: Schede di misura* 31
*APPENDICE 2: Riferimenti normativi* 34
*APPENDICE 3: Certificati di taratura* 35
*APPENDICE 3: Planimetrie* 37

# INDICE DELLE TABELLE

**Tabella 1 – Valori limite relativi alla vigente classificazione acustica comunale.** 9
**Tabella 2 – Misure fonometriche eseguite - rumore d'area attualmente presente.** 11
**Tabella 3 – Descrizione dei recettori e relativa codifica.** 12
**Tabella 4 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti.** 13
**Tabella 5 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti.** 14
**Tabella 6 – Livelli acustici presso i recettori – (emissione di punta – emissione "grezza").** 17
**Tabella 7 – Rumorosità di fondo presso i recettori.** 18
**Tabella 8 – Livelli acustici previsti presso i recettori – (valori di punta).** 18
**Tabella 9 – Valore del differenziale riferito al periodo di massimo disturbo.** 19
**Tabella 10 – Livelli di emissione in facciata ai recettori.** 20
**Tabella 11 – Livelli di immissione in facciata ai recettori.** 20
**Tabella 12 – Fasi di cantiere (conf. "A") attrezzature, codifica e caratteristiche acustiche.** 24
**Tabella 13 – Fasi di cantiere (conf. "B") attrezzature codifica e caratteristiche acustiche.** 25
**Tabella 14 – Configurazione "A" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto.** 26
**Tabella 15 – Configurazione "B" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto.** 26
**Tabella 16 – Normali attività - riepilogo dei risultati ottenuti.** 27
**Tabella 17 – Attività di cantiere - riepilogo dei risultati ottenuti.** 28

# INDICE DELLE FIGURE

**Figura 1 – Classificazione acustica area discarica Boscaccio e recettori presenti.** 10

# 1 INTRODUZIONE

In tema di ambiente si è soliti considerare le ipotesi peggiori per poter rendere cautelativi i risultati in osservanza del principio di cautela. Questa valutazione si basa su i dati di partenza e le situazioni di esercizio che sotto il profilo dell'impatto ambientale presentano gli aspetti più sfavorevoli.

La presente documentazione tecnica riporta la valutazione previsionale d'impatto acustico "a regime" delle attività connesse alla coltivazione della discarica situata in località Boscaccio nel comune di Vado Ligure provincia di Savona.

I dati relativi alla tipologia ed al numero di sorgenti previste sono stati forniti dalla committenza. Le caratteristiche acustiche ed i dati relativi alla rumorosità di macchinari ed attrezzature sono stati determinati in base ad una serie di rilevazioni fonometriche eseguite sui principali impianti e macchinari attualmente attivi nella discarica, tali rilevamenti sono risultati utili a determinare la rumorosità relativa ai macchinari di futura installazione. Il clima acustico della zona interessata dal progetto oggetto del presente documento è stato caratterizzato in base ai rilevamenti della rumorosità ambientale eseguiti i giorni 25 marzo e 10 giugno dell'anno 2010; tale campagna, è stata condotta utilizzando strumenti e metodiche conformi con quanto previsto dalla normativa in vigore. La valutazione è redatta in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 8, comma 4, della l. n. 447/1995 e dalla l. r. 12/1998. I contenuti del documento sono conformi a quanto indicato nel Titolo II del D.G.R n. 534 del 28 maggio 1999.

## 1.1 Precisazioni

In data 12.08.2010 la Ecosavona S.r.l. ha avviato la Procedura di V.I.A. per l'ampliamento della discarica del Boscaccio per un incremento della volumetria per rifiuti. All'interno dello studio era presente una relazione analoga all'attuale, relativa al progetto di ampliamento presentato. In allegato alla Delibera della Giunta Regionale n. 1433 del 03.12.2010 è riportato il parere del Comitato Tecnico Regionale per la V.I.A. n. 174/254 del 16.11.2010 in cui vengono presentate alcune osservazioni ed evidenziate alcune criticità rilevate nel progetto presentato. In merito alla precedente relazione tecnica (relativa all'acustica) veniva osservato testualmente:

*"Sotto il profilo acustico, pur non rilevando particolari criticità, è da segnalare come risultino poco giustificati i valori di attenuazione utilizzati nel calcolo dei livelli di immissione sonora presso i tre recettori e la scelta del recettore 2."*

Tale osservazione è stata tenuta in debito conto nell'estensione del presente documento, ed in particolare: i valori di attenuazione utilizzati sono stati frutto di una attenta valutazione delle variabili orografiche, i valori puntuali derivano da una attenta valutazione della rumorosità registrata sul campo comparata con i valori della rumorosità che ci si aspetterebbero da una propagazione di una sorgente puntiforme in campo libero, le differenze riscontrate sono state verificate eseguendo due simulazioni numeriche utilizzando un modello in scala molto schematico, (con e senza la presenza di orografia), che ha fornito risultati in linea con le ipotesi adottate. In merito alla scelta del recettore 2, pur rilevando effettivamente una distanza considerevole del suddetto recettore rispetto al baricentro acustico delle sorgenti, tale recettore rappresenta l'abitazione più vicina della Frazione di San Genesio (il più vicino insediamento abitativo alla discarica). Inoltre tale recettore risulta essere stato considerato storicamente come punto di ricezione ed è stato compreso in questa valutazione per continuità e confronto con i dati preesistenti.

# 2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ("POST OPERAM")

## 2.1 Introduzione

Il compito del presente studio è stimare, in via previsionale, quali saranno i livelli di rumore nella zona circostante il nuovo insediamento produttivo che verrà realizzato in località boscaccio nel comune di Vado Ligure (provincia di Savona). È stato preso in considerazione l'insediamento nella sua configurazione definitiva ("post operam"). In altri termini sono state valutate le emissioni acustiche dell'insediamento nelle sue condizioni di operatività previste per gli ultimi anni di coltivazione (2020-2025).

La valutazione si basa sul confronto tra la rumorosità attuale, e la previsione di contributo sonoro dovuto alle attività che saranno svolte complessivamente nell'insediamento una volta "a regime".

Per la determinazione del rumore "ante operam" abbiamo eseguito nei giorni 25 marzo e 10 giugno dell'anno 2010 alcune misure fonometriche presso i punti di ricezione più prossimi all'attività produttiva in questione.

Per la stima della rumorosità nella situazione "post operam" abbiamo utilizzato dei modelli matematici empirici che si basano su formule della Fisica Acustica. L'applicazione dei citati modelli matematici di calcolo prevede l'adozione di alcune ipotesi atte a semplificare il problema: tali ipotesi sono state assunte osservando il principio della precauzione e della cautela.

Per l'ampliamento della discarica sono state previste tre possibili ipotesi di ampliamento: le prime due si sviluppano nella parte medio alta del crinale nord del Monte Mao, a monte dell'ampliamento attualmente autorizzato, mentre l'ipotesi 3 si sviluppa in parte in corrispondenza del piazzale sommitale attualmente autorizzato e in parte al piede dell'attuale abbancamento, nella parte media del vallone ove scorre il Rio Mulini.

Le ipotesi 1 e 2, differiscono solamente nella tempistica di approntamento delle opere ma non in termini di impatto acustico non variando sostanzialmente la posizione delle principali sorgenti, non solo l'ipotesi 2 essendo caratterizzata da minori scavi sarà meno impattante, per questi motivi sono state valutate come un unico caso denominato progetto "A" o configurazione operativa "A", mentre l'ipotesi 3 è stata denominata progetto "B" o configurazione operativa "B".

Poiché l'ipotesi 1 corrisponde al massimo abbancamento dei rifiuti, quindi alla massima durata degli impatti, il progetto "A" o configurazione operativa "A" faranno riferimento a essa intendendo così che l'ipotesi 2 sia, nel peggiore dei casi, equivalente.

## 2.2 Descrizione dell'area di studio

Il progetto proposto da: Ecosavona S.r.l. (con sede in via Niccolò Tommaseo, 44 a Vado Ligure - Savona), sarà realizzato nel comune di Vado Ligure, in località Boscaccio. Le attività previste dal progetto sono inerenti l'ampliamento della coltivazione della discarica autorizzata allo smaltimento di rifiuti non pericolosi e la produzione di energia elettrica mediante impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto in discarica.

Sono previste due possibili varianti.

Progetto "A" (configurazione operativa "A"): il progetto prevede di ampliare progressivamente le attività di discarica sino ad interessare la coltivazione della parte medio alta del crinale nord del Monte Mao che assumerà una forma a gradoni sino ad una quota di 310 metri sul livello del mare. Il volume di biogas prodotto in discarica andrà negli anni ad aumentare, e pertanto, i macchinari asserviti all'impianto di cogenerazione da esso alimentato saranno preventivamente adeguati al volume di biogas prodotto in discarica.

Per consentire la realizzazione dell'ampliamento a monte sarà necessario provvedere alla profilatuta del versante naturale attraverso attività di scavo e riporto con rilevati in terra rinforzata, oltreché all'impermeabilizzazione ed alla realizzazione delle infrastrutture di gestione del percolato. Tali attività progrediranno parallelamente alla coltivazione e pertanto si protrarranno per tutti i 10 anni di vita utile dell'ampliamento.

Progetto “B” (configurazione operativa “B”): il progetto prevede che le attività di discarica interessino in una prima fase la coltivazione dell’area del piazzale sommitale autorizzato ed in seguito quella della parte media del vallone ove attualmente scorre il rio Molini. Il vallone assumerà una forma a gradoni sino ad una quota di 200 metri sul livello del mare. Anche in questo caso il volume di biogas prodotto in discarica andrà negli anni ad aumentare, e pertanto, i macchinari asserviti all’impianto di cogenerazione da esso alimentato saranno preventivamente adeguati al volume di biogas prodotto in discarica.

La coltivazione della zona di monte non richiede particolari allestimenti. Essa funge da polmone per lo stoccaggio dei rifiuti durante le attività di costruzione del fondo di valle che consistono in scavi, riprofilature, impermeabilizzazioni e allestimento delle infrastrutture di gestione del percolato. Per maggiori e più particolareggiate informazioni sulle varie fasi di scavo e di sistemazione si rimanda alle descrizioni progettuali.

Fuori testo nella tavola 1 riportiamo una planimetria con lo scopo di inquadrare territorialmente l’area che andrà ad interessare il progetto in questione, la tavola 2 rappresenta più in dettaglio l’area in questione.

## 2.3 Classificazione acustica del territorio

Il comune di Vado Ligure è dotato di classificazione acustica del territorio comunale che ha ottenuto l'approvazione della Provincia di Savona (Delibera della Giunta Provinciale n°223 del 2 Ottobre 2001 – Prot.54215). (prot. 2921 del 08/04/2000 ed aggiornamenti successivi) come previsto dalla l. n. 447/1995. La zona occupata dalla discarica attualmente interessa la classe VI e marginalmente la classe IV e la classe III; con il tempo la coltivazione sarà estesa sino ad interessare (sia nella configurazione "A" sia nella configurazione"B") in maniera cospicua la classe III ed ad interessare (marginalmente), con le ultime attività di consolidamento del piano di coltivazione lungo il crinale nord del Monte Mao, la classi II e la classe I.

Le civili abitazioni presenti (civico di via Molini n. 23 e via Nà Munte n. 40) sono state inserite in Classe IV "Aree di intensa attività umana", il civico di via Molini n. 18 è stato inserito in Classe III "Aree di tipo misto". I limiti di zona vigenti sono indicati nella seguente Tabella 1.

| Classificazione acustica | | Valori limite [dB(A)] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Periodo diurno | | Periodo notturno | |
| Classe | Descrizione | immissione | emissione | immissione | emissione |
| I | Aree particolarmente protette | 50 | 45 | 40 | 35 |
| II | Aree prevalentemente residenziali | 55 | 50 | 45 | 40 |
| III | Aree di tipo misto | 60 | 55 | 50 | 45 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 60 | 55 | 50 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 65 | 60 | 55 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 65 | 70 | 65 |

**Tabella 1 – Valori limite relativi alla vigente classificazione acustica comunale.**

Di seguito presentiamo, (tratta dalla classificazione acustica vigente) una planimetria che mostra la suddivisione in classi acustiche dell'area che ospita la discarica ed i recettori sensibili (evidenziati con un rettangolo nero) ad essa più limitrofi presenti nella zona.

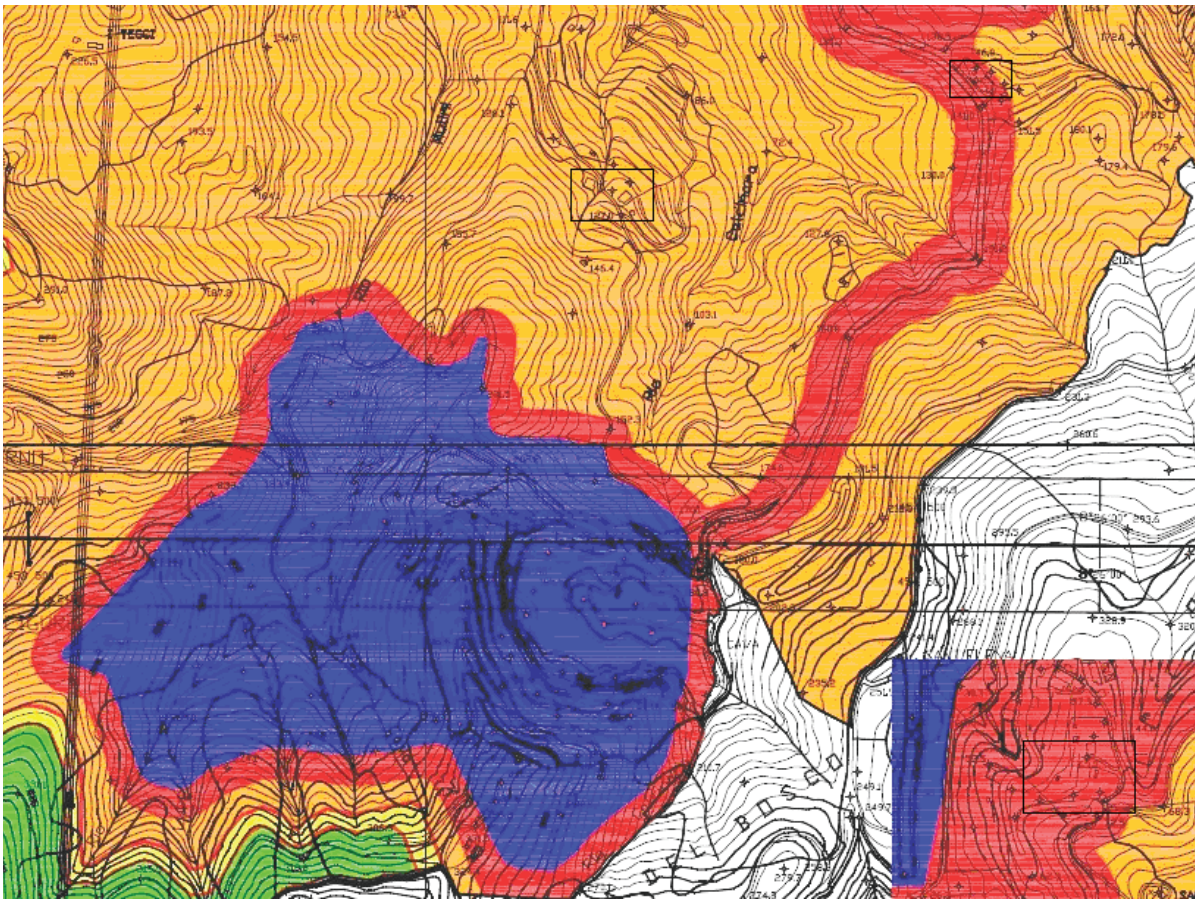


**Figura 1 – Classificazione acustica area discarica Boscaccio e recettori presenti.**

## 2.4 Misure fonometriche (Clima acustico)

Per valutare l'impatto acustico "a regime" delle attività produttive dell'insediamento oggetto del presente studio, abbiamo realizzato alcune misure fonometriche. In tal modo abbiamo ottenuto le indicazioni necessarie a valutare l'entità del rumore attualmente presente nell'area citata. Le misure sono state realizzate nelle giornate del 25 marzo e del 10 giugno 2010; in Appendice 1 sono riportate le schede di rilevamento relative alle misure eseguite. La Tabella 2 riassume i risultati dell'indagine strumentale.

| Pos.ne misura | Descrizione | Livello Leq dBA | |
|---|---|---|---|
| | | Periodo diurno | Periodo notturno |
| Pos. 1 | Presso il civico n. 23 di via Molini | **53,5** | **41,5** |
| Pos. 2 | Presso il civico n. 40 di via Nà Munte | **49,5** | **41,0** |
| Pos. 3 | Presso il civico n. 18 di via Molini | **43,0** | **40,5** |

**Tabella 2 – Misure fonometriche eseguite - rumore d'area attualmente presente.**

Al presente documento alleghiamo la mappa riportante le posizioni dove sono state eseguite le misure. Gli strumenti di misura utilizzati e le metodiche di misura seguite sono in linea con quelle prescritte dalla normativa in vigore.

## 2.5 Valutazione

### 2.5.1 I recettori

I livelli di rumore sono stati valutati rispetto a recettori virtuali posti in facciata ad altrettanti edifici situati in prossimità dell'area oggetto dell'intervento. Gli edifici più esposti alle emissioni sono rappresentati dalle civili abitazioni di via Molini (civici n. 18 e n. 23) e di via Nà Munte (civico n. 40) situati a nord-est dell'insediamento produttivo in oggetto. Ogni punto di ricezione virtuale utilizzato per la nostra valutazione è stato "ubicato" in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle emissioni prodotte, a circa 4 metri dal suolo. La Tabella 3 riporta la descrizione dei recettori e la relativa codifica, nelle planimetrie allegate sono evidenziate le posizioni dei recettori menzionati. Il recettore n. 2 si trova ad una distanza considerevole dall'area oggetto di intervento è stato sempre considerato storicamente come punto di ricezione ed è stato compreso in questa valutazione per continuità e confronto con i dati preesistenti.

| Recettore (codifica) | Descrizione |
|---|---|
| Recettore 1 (Rec. 1) | Civile abitazione di via Molini n. 23 |
| Recettore 2 (Rec. 2) | Civile abitazione di via Nà Munte n. 40 |
| Recettore 3 (Rec. 3) | Civile abitazione di via Molini n. 18 |

**Tabella 3 – Descrizione dei recettori e relativa codifica.**

### 2.5.2 Le sorgenti

Le sorgenti di rumore previste "a regime" dal progetto sono dovute alla coltivazione della discarica ed alla gestione della dall'impianto di cogenerazione. Le principali fonti di rumore sono pertanto rappresentate da alcuni impianti fissi e dai mezzi di movimentazione che per loro stessa natura non si troveranno ad operare in posizioni fisse. La seguente Tabella 4 riporta la descrizione, la codifica e le caratteristiche acustiche delle sorgenti che sono state utilizzate per determinare la potenza acustica totale del sito produttivo nella sua/e configurazione/i operativa/e a regime.

| Descrizione sorgente (impianto/macchinario) | Codifica | $L_W$ $dBA_W$ |
|---|---|---|
| Impianto produzione energia elettrica da biogas | I/M 1 | 103 |
| Capannone impianto vaglio e triturazione | I/M 2 | 104 |
| Gruppo pompe asservite a filtri biogas | I/M 3 | 93 |
| Trituratore Doppstadt DW 3060 | I/M 4 | 111 |
| Escavatore montante ragno Komatsu PW 160 | I/M 5 | 99 |
| Escavatore cingolato CAT 973 C | I/M 6 | 108 |
| Compattatore Bomag | I/M 7 | 106 |
| Pala cingolata montante martello CAT 330 DL | I/M 8 | 112 |
| Pala cingolata CAT 330 DL motore | I/M 9 | 103 |
| Autocarro | I/M 10 | 100 |
| Capannone impianto di biostabilizzazione | I/M 11 | 102 |

**Tabella 4 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti.**

*Nota: in relazione all'evoluzione delle caratteristiche dell'impianto di produzione di energia elettrica mediante biogas si passerà dalla attuale configurazione produttiva che prevede n. 6 gruppi da 320 kW, due gruppi da 1063 kW ed un gruppo da 240 kW (con il gruppo da 240 kW da utilizzare in caso di emergenza ed un gruppo da 1063 kW la cui installazione è prevista, compatibilmente con la disponibilità di biogas, nel periodo 2011-2012), ad una configurazione produttiva che prevede n. 4 gruppi da 1063 kW. Tali configurazioni operative saranno caratterizzate da differenti emissioni acustiche; attualmente (con sette gruppi in funzione) l'impianto di produzione energia elettrica da biogas è caratterizzato da un valore della potenza acustica pari a 109 $dBA_W$, in futuro, (con soli quattro gruppi - di nuova generazione - in funzione), l'impianto di produzione di energia elettrica da biogas composto da macchinari molto più moderni degli attuali sarà caratterizzato da un valore della potenza acustica pari a 103 $dBA_W$.*

Si prevede che, fatto salvo gli impianti fissi, non tutte le sorgenti citate siano attive simultaneamente, in particolare poichè alcuni dei citati macchinari sono utilizzati dallo stesso operatore, ci si aspetta cha per la gestione della discarica siano necessari i macchinari che riportiamo, (raggruppati adottando una suddivisione per area), nella seguente Tabella 5.

| Descrizione sorgente (impianto/macchinario) | Codifica | $L_W$ $dBA_W$ |
|---|---|---|
| **Periodo diurno** | | |
| Impianto produzione energia elettrica da biogas | **S1** | 103 |
| Capannone impianto vaglio e triturazione | **S2** | 104 |
| Gruppo pompe asservite a filtri biogas | **S3** | 93 |
| Trituratore, n. 2 pale cingolate e autocarro o<br>(trituratore, pala cingolata, ragno, compattatore e autocarro) | **S4**<br>**(S4a)** | 114<br>114 |
| Pala cingolata montante martello | **S5** | 112 |
| Capannone impianto di biostabilizzazione | **S6** | 102 |
| **Periodo notturno** | | |
| Impianto produzione energia elettrica da biogas | **S1** | 103 |
| Gruppo pompe asservite a filtri biogas | **S3** | 93 |
| Capannone impianto di biostabilizzazione (ventilatori) | **S6** | 94 |

**Tabella 5 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti.**

Le caratteristiche acustiche ed i dati relativi alla rumorosità di macchinari ed attrezzature sono stati dedotti in base a rilevamenti fonometrici condotti sulle sorgenti attualmente attive presso il sito produttivo, sempre in base rilevamenti eseguiti presso la zona ove opera l'impianto di produzione di energia elettrica da biogas è stato possibile determinare il valore della potenza acustica che caratterizzerà a regime l'impianto di produzione energia elettrica da biogas.

Per il calcolo numerico dei livelli di rumore previsti presso i recettori, sotto il profilo delle emissioni acustiche, è stata presa in considerazione la situazione più onerosa.

### 2.5.3 Il traffico indotto

In merito al traffico indotto occorre sottolineare che la gestione della discarica non porterà alcun carico aggiuntivo di traffico sulla viabilità non si prevede infatti che aumentino i mezzi in ingresso ed in uscita; in altri termini si prevede cha, in media, accedano giornalmente alla discarica circa 60 mezzi pesanti (autocompattori e mezzi di altro tipo) oltre ai mezzi privati dei dipendenti Ecosavona.

Per scendere maggiormente nel dettaglio occorre precisare che l'unica differenza tra lo stato attuale e la configurazione definitiva (Progetto "A" - configurazione operativa "A") risulta essere una differente lunghezza del tragitto dall'impianto fisso di vaglio e triturazione al piano di coltivazione, nello specifico si tratta di un aumento della distanza totale percorsa (solamente dai mezzi adibiti al da trasporto dei rifiuti al piano di coltivazione in media 70 autocarri al giorno) pari a circa 1600 metri, sempre in media circa 60 mezzi percorrono mediamente 40 km dal luogo di raccolta all'impianto fisso di vaglio e triturazione (in totale ante operam $d_{ao}$ = 2400 km – post operam $d_{po}$ = 2496 km), l'aumento percentuale della distanza percorsa è minore del 4% con un conseguente aumento degli inquinanti in atmosfera minore del 4% occorre per contro aspettarsi che nel corso dei prossimi 15 anni possano essere utilizzati motori meno inquinanti degli attuali pertanto il valore proposto rappresenta sicuramente un dato conservativo. In termini di rumorosità prodotta puntualmente lo spostamento a monte delle citate sorgenti di circa 250 metri produrrà, nelle posizioni occupate dai ricevitori, una riduzione della rumorosità. Nel caso della configurazione definitiva (Progetto "B" - configurazione operativa "B") con un aumento (per ogni transito) a regime pari a 3000 metri l'incremento percentuale risulta pari al 7% con un conseguente aumento degli inquinanti in atmosfera pari al 7%.

La situazione in merito al tragitto dei mezzi nelle configurazioni operative "ante operam" (curva gialla) e "post operam configurazione "A" (curva rossa) e "post operam configurazione "B" (curva verde) è schematizzata nella tavola 3 riportata fuori testo.

## 2.6 Descrizione del campo acustico

Il campo sonoro cui si fa riferimento tiene conto di sorgenti uniformemente irradianti con propagazione sferica. In conseguenza di ciò si determina un decadimento di 6 dB(A) per ogni raddoppio della distanza: un campo acustico con tali peculiarità è caratteristico del "campo libero". Nel caso specifico poichè la distanza sorgente-recettore è più grande della lunghezza d'onda del segnale, è possibile considerare la sorgente "puntiforme". Per quanto riguarda l'ipotesi sulla simmetria del campo acustico abbiamo optato per una sorgente di tipo emisferico. Il livello sonoro associato ad un campo sonoro libero prodotto da una sorgente puntiforme emisferica, è descritto analiticamente dalla Equazione 1 ovvero dalla Equazione 2 esse tengono debitamente conto dell'attenuazione atmosferica.

$$L_p(d) = L_w - 10 \cdot Log(2\pi d^2) - Kd - S \qquad \textbf{Equazione 1}$$

che espressa esplicitamente diventa:

$$L_p(d) = L_W - 20 \cdot Log(d) - 8 - Kd - S \qquad \textbf{Equazione 2}$$

dove *d* è la distanza che separa la sorgente dal recettore. Questa relazione è valida in quanto, come detto più sopra, *d* è molto maggiore della lunghezza d'onda del segnale (suono), poichè nel caso specifico i recettori distano dalle sorgenti almeno 200 metri, occorre tenere conto dell'attenuazione atmosferica rappresentata nelle equazioni 1 e 2 dal termine K*d*, con K coefficiente di attenuazione atmosferica. Nella realtà, la presenza di ostacoli, in generale, contribuisce a modificare le emissioni attenuandole, pertanto è stato introdotto nella formula i coefficiente S, esso rappresenta il valore di attenuazione dovuto a motivi di tipo morfologico, (schermatura dovuta alla presenza di orografia), in merito al valore attribuito al coefficiente S saremo più precisi nel seguito del documento.

Dall'equazione 2 si può ricavare l'equazione:

$$L_p(d) = L_p(d_0) - 20 \cdot Log(d / d_0) - K(d - d_0) - S \qquad \textbf{Equazione 3}$$

che noto il livello di rumore alla distanza $d_0$ dalla sorgente permette di determinare il livello di rumore alla distanza d dalla sorgente.

## 2.7 Risultati

I risultati della valutazione della rumorosità prodotta sono riportati nella seguente Tabella 6, nello specifico, sono state adottate le ipotesi di lavoro dettagliate in precedenza che prevedono di considerare in funzione le sorgenti, sotto il profilo delle emissioni acustiche, maggiormente impattanti.

In relazione all'impatto acustico sul recettore numero 3 a causa di ragioni dovute alla morfologia del territorio ed in particolare, in ragione del fatto che il recettore menzionato, rispetto alle sorgenti presenti, si trova ad una quota notevolmente inferiore, (e pertanto risulta schermato dalla presenza dell'orografia), sono stati introdotti dei valori di attenuazione, (i coefficienti $\mathbf{S_i}$ dell'equazione 3), che dipendono dalla posizione relativa sorgente-recettore; l'entità di tali fattori, sono stati stimati euristicamente in base ad alcuni rilevamenti eseguiti sul campo. In particolare nella condizione operativa **"A"** per le sorgenti S1 ed S3 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 12 dBA, per la sorgente S2 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 10 dBA, per la sorgente S6 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 7 dBA, per le sorgenti S4 e S5 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 5 dBA; nella condizione operativa **"B"** per le sorgenti S1 ed S3 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 12 dBA, per la sorgente S2 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 10 dBA, per le sorgenti S4, S5 ed S6 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 7 dBA. La Tabella 6 indica il valore dell'emissione relativa al periodo più oneroso sotto il profilo delle emissioni acustiche (emissione di punta).

| **Recettore** | **Livello di pressione sonora presso i recettori – emissione "grezza"** | |
|---|---|---|
| Periodo diurno | Configurazione **"A"** | Configurazione **"B"** |
| **Rec. 1** | 42,5 | 47,0 ÷ 47,5 |
| **Rec. 2** | 35,0 ÷ 35,5 | 40,0 ÷ 40,5 |
| **Rec. 3** | 42,0 | 49,5 |
| Periodo notturno | Configurazioni **"A" e "B"** | |
| **Rec. 1** | 35,5 | |
| **Rec. 2** | 27,5 | |
| **Rec. 3** | 34,0 | |

**Tabella 6 – Livelli acustici presso i recettori – (emissione di punta – emissione "grezza").**

Ipotizzando che i recettori siano soggetti al rumore residuo riportato nella seguente Tabella 7,

| **Livello di pressione sonora "di fondo" presso i recettori** | | |
|---|---|---|
| **Rec. 1** | **Rec. 2** | **Rec. 3** |
| Periodo diurno | | |
| 53,5 | 49,5 | 43,0 |
| Periodo diurno | | |
| 41,5 | 41,0 | 40,5 |

**Tabella 7 – Rumorosità di fondo presso i recettori.**

nella Tabella 8 riportiamo la nostra stima del valore della rumorosità ambientale relativa al periodo di punta, tali valori saranno confrontati con la rumorosità residua per verificare il rispetto del criterio diferenziale.

| **Livello di pressione sonora "di punta" presso i recettori** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rec. 1** | | **Rec. 2** | | **Rec. 3** | |
| Periodo diurno | | | | | |
| Conf.ne **"A"** | Conf.ne **"B"** | Conf.ne **"A"** | Conf.ne **"B"** | Conf.ne **"A"** | Conf.ne **"B"** |
| 53,5 ÷ 54,0 | 54,5 | 49,5 ÷ 50,0 | 50,0 | 45,5 ÷ 46,0 | 50,0 ÷ 50,5 |
| Periodo notturno | | | | | |
| 42,5 | | 41,0 ÷ 41,5 | | 41,5 | |

**Tabella 8 – Livelli acustici previsti presso i recettori – (valori di punta).**

Nella seguente Tabella 9 presentiamo il valore del differenziale stimato nei pressi dei recettori considerati, essi, come precisato in precedenza, sono stati determinati in base a valori della rumorosità che possono essere considerati "di punta".

| **Valore differenziale stimato presso i recettori (valore limite)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rec. 1** | | **Rec. 2** | | **Rec. 3** | |
| Periodo diurno | | | | | |
| Conf.ne **"A"** | Conf.ne **"B"** | Conf.ne **"A"** | Conf.ne **"B"** | Conf.ne **"A"** | Conf.ne **"B"** |
| <0,5 (5) | 1,0 (5) | --- (***) | --- (***) | --- (***) | --- (***) |
| Periodo notturno | | | | | |
| 1,0 (3) (***) | | <0,5 (3) (***) | | 1,0 (3) (***) | |

**Tabella 9 – Valore del differenziale riferito al periodo di massimo disturbo.**

*Annotazione (***): per quanto riguarda i valori limite differenziali di immissione definiti all'articolo 2 comma 3 lettera b) della legge 26 ottobre 1995 n. 447, ricordando che in generale la rumorosità rilevata in ambiente abitativo risulta in 3-4 dBA inferiore alla corrispondente rumorosità rilevata esternamente, riportiamo le seguenti considerazioni:*

Misura a finestra aperta.

*La misura (in questo caso la stima) andrebbe eseguita all'interno dell'abitazione esposta alle emissioni di rumore provenienti dallo stabilimento, in particolare il microfono andrebbe collocato nella stanza più esposta alle emissioni a 1.5 metri da terra ad un metro dalla finestra aperta e ad almeno un metro da ogni superficie riflettente. Il calcolo del livello esterno è risultato vicino ai 50 dBA e talvolta inferiore o uguale a 50 dB(A), pertanto, è lecito aspettarsi che, in ambiente abitativo, la rumorosità possa assumere valori inferiori a 50 dB(A), pertanto, secondo quanto disposto dall'articolo 4 comma 2 lettera a) del Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, il criterio differenziale non si applica in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.*

*Il calcolo del livello esterno presenta in tutte le posizioni valori prossimi a 40 dBA, pertanto, per le stesse ragioni riportate in relazione ai valori diurni, in ambiente abitativo, è lecito aspettarsi che la rumorosità, in ambiente abitativo, possa assumere valori inferiori a 40 dB(A), pertanto, secondo quanto disposto dall'articolo 4 comma 2 lettera b) del Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, il criterio differenziale non si applica in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.*

A partire dal valore di emissione "grezzo" riportato nella precedente Tabella 6 è stato determinato il valore dell'emissione "netta" considerando in funzione 24 ore su 24 l'impianto di produzione elettrica, il gruppo pompe ed i ventilatori dell' impianto di biostabilizzazione mentre per i mezzi mobili e l'impianto vaglio e triturazione, per il calcolo è stato considerato un periodo di funzionamento pari a 8 ore.

| **Recettore** | **Valore di emissione presso i recettori (valore limite)** | |
|---|---|---|
| Periodo diurno | Configurazione **"A"** | Configurazione **"B"** |
| **Rec. 1** | 41,0 (60) | 45,0 (60) |
| **Rec. 2** | 34,0 (60) | 38,0 (60) |
| **Rec. 3** | 40,5 (55) | 47,0 (55) |
| | | |
| Periodo notturno | Configurazione **"A"** e **"B"** | |
| **Rec. 1** | 35,5 (50) | |
| **Rec. 2** | 27,5 (50) | |
| **Rec. 3** | 34,0 (45) | |

**Tabella 10 – Livelli di emissione in facciata ai recettori.**

Sommando la rumorosità di fondo (Tabella 7) ai valori calcolati ed elencati in Tabella 10 si determinano i valori di immissione che riassumiamo in Tabella 11.

| **Recettore** | **Valore di immissione presso i recettori (valore limite)** | |
|---|---|---|
| Periodo diurno | Configurazione **"A"** | Configurazione **"B"** |
| **Rec. 1** | 54,0 (65) | 54,5 (65) |
| **Rec. 2** | 50,0 (65) | 50,0 (65) |
| **Rec. 3** | 45,0 (60) | 48,5 (60) |
| Periodo notturno | Configurazione **"A"** e **"B"** | |
| **Rec. 1** | 42,5 (55) | |
| **Rec. 2** | 41,5 (55) | |
| **Rec. 3** | 41,5 (50) | |

**Tabella 11 – Livelli di immissione in facciata ai recettori.**

I valori riportati mostrano che, per tutti i recettori presenti nell'area circostante l'insediamento oggetto dell'ampliamento, i limiti assoluti di zona (immissione e emissione), saranno ampiamente rispettati.

## 2.8 Conclusione

Le attività principali che si svolgono normalmente nell'insediamento oggetto della presente documentazione sono sicuramente le attività legate alla coltivazione della discarica ed alla produzione di energia elettrica da biogas. Allo scopo di realizzare una valutazione previsionale abbiamo formulato delle ipotesi che si sono basate, sulle indicazioni forniteci dalla committenza e sui rilevamenti condotti sul campo, i dati raccolti sono stati elaborati in base a nostre esperienze maturate in situazioni di tipo analogo. In base alle osservazioni testé fatte si può affermare, in questo contesto previsionale, che le attività connesse al progetto in questione non produrranno un aumento sostanziale dei livelli di rumore presenti.

I valori computati debbono ritenersi conservativi in quanto rappresentano una fotografia della situazione acustica più onerosa, essi hanno evidenziato valori teorici compatibili con i valori limite relativi alla vigente normativa.

In conclusione l'analisi teorica ha evidenziato che sia i limiti assoluti di zona (valore di immissione – valore di emissione), sia il criterio differenziale saranno rispettati per tutti i recettori presenti.

# 3 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI SONORE DEL CANTIERE

## 3.1 Introduzione

La valutazione previsionale è stata condotta assumendo delle semplificazioni necessarie per poter affrontare il problema Fisico in maniera soddisfacente. Le semplificazioni, comunque, sono state assunte riferendosi al principio di cautela citato nel paragrafo introduttivo. Le sorgenti sono state considerate isotrope, emisferiche e puntiformi rispetto ai recettori. Queste assunzioni sono valide quando la distanza tra la sorgente ed il recettore è molto maggiore delle dimensioni fisiche della sorgente stessa. Per il campo acustico si è utilizzata l'approssimazione emisferica nell'ipotesi cautelativa che il terreno rifletta le onde acustiche, la formula da noi usata è la medesima formula citata nel paragrafo 2.6 ossia:

$$L_p = L_W - 20 \cdot Log(d) - 8 - Kd \qquad \textbf{Equazione 2}$$

Dove, ricordiamo *d* è la distanza che separa la sorgente dal recettore. L'equazione è valida in quanto, come detto più sopra, *d* è molto maggiore della lunghezza d'onda del segnale (suono), poichè nel caso specifico il recettore considerato soddisfa pienamente tale assunto, inoltre, occorre tenere conto dell'attenuazione atmosferica rappresentata nell'equazione 2 dal termine K*d* con K coefficiente di attenuazione atmosferica. Le valutazioni sono state eseguite sulla base dell'ipotesi di lavoro che considera le attrezzature mobili virtualmente in funzione al centro delle aree operative all'interno del cantiere.

Fuori testo la tavola 3 riporta la posizione indicativa del centro "acustico" delle emissioni sonore prodotte dalle attività di cantiere (tale centro acustico è stato codificato con la sigla S FN che significa sorgenti della fase ennesima "A" o "B" codifica la configurazione operativa a cui ogni fase di cantiere si riferisce), la citata tavola riporta altresì la posizione dell'edificio maggiormente esposto. In relazione alle attività di cantiere esse si svilupperanno in aree differenti a seconda della zona ove si svilupperà la coltivazione; la configurazione "A" interesserà le pendici del Monte Mao, la configurazione "B" interesserà il vallone ove scorre il rio Molini.

## 3.2 Area del cantiere

Il cantiere per la realizzazione delle opere accessorie alla coltivazione della discarica avrà una durata di circa 12 anni per la configurazione "A", avrà una durata di circa 9 anni per la configurazione "B"). I livelli di rumore sono stati stimati rispetto al recettore maggiormente interessato dalle emissioni acustiche prodotte dalle attività di cantiere rappresentato nel caso specifico dalla civile abitazione di via Molini n. 18. La planimetria fuori testo (tavola 4) riporta l'ubicazione delle sorgenti (raggruppate in "centri di lavoro"), sia del punto di ricezione.

### 3.2.1 Le attività del cantiere

Le attività di cantiere previste dalla configurazione operativa "A" si articoleranno secondo fasi lavorative che abbiamo schematizzato in 10 fasi principali esse si protrarranno temporalmente per circa 12 anni. La seguente Tabella 12 riporta il quadro riassuntivo delle attività di cantiere con l'indicazione, per ciascuna fase, dei macchinari che saranno utilizzati, delle relative codifica e caratteristiche acustiche. Il contributo delle sorgenti è stato valutato complessivamente ovvero secondo l'ipotesi conservativa che le considera in funzione tutte contemporaneamente; i dati relativi alla potenza acustica dei macchinari sono stati dedotti da rilevamenti eseguiti sul campo integrati da dati reperiti in letteratura, la fase che prevede l'ipotesi di utilizzo di mine qualora eseguita verrà eseguita indipendentemente dalle altre fasi lavorative, essa è stata considerata come una sottofase le cui emissioni acustiche sono indipendenti dalle emissioni acustiche connesse alle altre fasi lavorative.

| Anni | Codifica fase | Descrizione attività | Dettaglio attività | Macchinari attrezzature impiegate | Codifica sorgenti | Potenza acustica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | F1 | Predisp.ne aree piazzale impianto di trattamanto | Pista, gronda, scavi profilatura realizzazione piazzale terra rinforzata | Dumper, escavatore o escavatore montante martello (eventuale) | S F1 "A" | 115 |
| 2011 2012 | F2/2a | Lotto 1 DX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F2 "A" | 116 (120) |
| 2012 2014 | F3/3a | Lotto 1 SX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F3 "A" | 116 (120) |
| 2014 2015 | F4/4a | Lotto 2 DX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F4 "A" | 116 (120) |
| 2016 | F5 | Strada tratto 1 Chiusura area 1 | Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo | Dumper, escavatore, pala meccanica, vibrofinitrice, rullo | S F5 "A" | 115 |
| 2015 2017 | F6/6a | Lotto 2 SX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F6 "A" | 116 (120) |
| 2017 2018 | F7/7a | Lotto 3 DX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F7 "A" | 116 (120) |
| 2018 2019 | F8/8a | Lotto 3 SX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F8 "A" | 116 (120) |
| 2019 | F9 | Strada tratti 2-3-4 Chiusura aree 2-3-4 | Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo | Dumper, escavatore, pala meccanica, vibrofinitrice, rullo | S F9 "A" | 115 |
| 2021 2023 | F10 | Chiusura aree 5-6-7 e sommità | Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo | Dumper, escavatore, pala meccanica | S F10 "A" | 113 |

**Tabella 12 – Fasi di cantiere (conf. "A") attrezzature, codifica e caratteristiche acustiche.**

In merito alla configurazione operativa “B” le attività che verranno svolte saranno, sotto il profilo di impiego dei mezzi e quindi sotto il profilo delle emissioni acustiche, sostanzialmente le medesime di quelle svolte per la parte progettuale relativa alla configurazione operativa “A”, l’unica differenza è rappresentata dal fatto che le fasi lavorative che abbiamo schematizzato in 7 fasi principali si protrarranno temporalmente per circa 7 anni. La seguente Tabella 13 riporta il quadro riassuntivo delle attività di cantiere con l’indicazione dei macchinari che saranno utilizzati e delle relative caratteristiche acustiche raggruppate per ciascuna fase.

| Anni | Codifica fase | Descrizione attività | Dettaglio attività | Macchinari attrezzature impiegate | Codifica sorgenti | Potenza acustica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2012 | F1 | Predisposizione aree | Pista, gronda | Dumper, escavatore o escavatore montante martello (eventuale) | S F1 "B" | 115 |
| 2012 2013 | F2/2a | Lotto 1 DX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F2 "B" | 116 (120) |
| 2012 2014 | F3/3a | Lotto 1 SX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F3 "B" | 116 (120) |
| 2012 2014 | F4 | Strada Chiusura area 1 | Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo | Dumper, escavatore, pala meccanica, vibrofinitrice, rullo | S F4 "B" | 115 |
| 2014 2016 | F5/5a | Lotto 2 DX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F5 "B" | 116 (120) |
| 2015 2017 | F6/6a | Lotto 2 SX | Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni | Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale) | S F6 "B" | 116 (120) |
| 2018 2019 | F7 | Chiusura aree | Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo | Dumper, escavatore, pala meccanica | S F7 "B" | 113 |

**Tabella 13 – Fasi di cantiere (conf. “B”) attrezzature codifica e caratteristiche acustiche.**

## 3.3 Valutazione

Il calcolo del livelli di pressione sonora dovuto alle attività di cantiere sull'edificio più esposto, (Recettore 3 - via Molini n. 18), è stato eseguito considerando le attività di cantiere raggruppate in "centri di lavoro", esso comprende la rumorosità di fondo.

| Fase | Livello della pressione sonora Recettore 3 - via Molini n. 18 |
|---|---|
| F1 | 50 dBA |
| F2 | 50.5 dBA |
| F2a | 54 dBA |
| F3 | 49 dBA |
| F3a | 52 dBA |
| F4 | 49.5 dBA |
| F4a | 52.5 dBA |
| F5 | 49 dBA |
| F6 | 48.5 dBA |
| F6a | 51 dBA |
| F7 | 49 dBA |
| F7a | 52 dBA |
| F8 | 48 dBA |
| F8a | 50.5 dBA |
| F9 | 48 dBA |
| F10 | 46.5 dBA |

**Tabella 14 – Configurazione "A" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto.**

| Fase | Livello della pressione sonora Recettore 3 - via Molini n. 18 |
|---|---|
| F1 | 59 dBA |
| F2 | 60 dBA |
| F2a | 64 dBA |
| F3 | 56.5 dBA |
| F3a | 60.5 dBA |
| F4 | 61.5 dBA |
| F4a | 60 dBA |
| F5 | 56 dBA |
| F5a | 60 dBA |
| F6 | 54 dBA |
| F6a | 58 dBA |
| F7 | 51 dBA |

**Tabella 15 – Configurazione "B" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto.**

# 4 RISULTATI OTTENUTI

## 4.1 Coltivazione della discarica

Nelle seguente Tabella 16 presentiamo un breve riepilogo dei risultati ottenuti in base alle ipotesi di lavoro adottate riportate in dettaglio nei paragrafi precedenti.

| | **Recettore 1** | **Recettore 2** | **Recettore 3** |
|---|---|---|---|
| **Coltivazione della discarica e gestione dell'impianto di cogenerazione** | | | |
| Periodo diurno | | | |
| Configurazione "A" | | | |
| Valore di emissione (limite) | 41,0 (60) | 34,0 (60) | 40,5 (55) |
| Valore di immissione (limite) | 54,0 (65) | 50,0 (65) | 45,0 (60) |
| Valore differenziale (limite) | <0,5 (5) | (****) inapplicabile $L_A$ < 50 dBA | |
| Traffico indotto | Trascurabile | | |
| Configurazione "B" | | | |
| Valore di emissione (limite) | 45,0 (60) | 38,0 (60) | 47,0 (55) |
| Valore di immissione (limite) | 54,5 (65) | 50,0 (65) | 48,5 (60) |
| Valore differenziale (limite) | 1,0 (5) | (****) inapplicabile $L_A$ < 50 dBA | |
| Traffico indotto | Trascurabile | | |
| **Gestione dell'impianto di cogenerazione** | | | |
| Periodo notturno | | | |
| Valore di emissione (limite) | 35,5 (50) | 27,5 (50) | 34,0 (45) |
| Valore di immissione (limite) | 42,5 (55) | 41,5 (55) | 41,5 (50) |
| Valore differenziale (limite) | <1,5 (3) | <0,5 (3) | 1,0 (3) |

**Tabella 16 – Normali attività - riepilogo dei risultati ottenuti.**

(****) *art. 4 comma 2 lettere a) e b) del D.P.C.M. 14 novembre 1997.*

## 4.2 Attività di cantiere

Nelle seguente Tabella 17 presentiamo un breve riepilogo dei risultati ottenuti in base alle ipotesi di lavoro adottate riportate in dettaglio nei paragrafi precedenti.

| **Attività di cantiere** | |
|---|---|
| **Recettore 3** | |
| Configurazione "A" | |
| Valori di punta | < 55,0 |
| Configurazione "B" | |
| Valori di punta | < 64,0 |

**Tabella 17 – Attività di cantiere - riepilogo dei risultati ottenuti.**

## 4.3 Conclusioni

Dai dati riassuntivi riportati nelle tabelle riepilogative si evince che l'ampliamento della coltivazione della discarica e la gestione dell'impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto in discarica, saranno completamente compatibili con i vigenti limiti di legge.

In merito alle attività di cantiere in generale in ragione delle distanze in giuoco le emissioni acustiche prodotte saranno in linea con i vigenti limiti di legge, puntualmente ovvero durante l'esecuzione di particolari lavorazioni (es. utilizzo di mine), oppure per periodi limitati di tempo durante i quali le sorgenti di rumore saranno attive in prossimità del recettore le emissioni acustiche prodotte potranno risultare superiori ai limiti vigenti; per tali attività dovrà essere richiesta al preposto ufficio comunale opportuna autorizzazione tesa all'ottenimento temporaneo di una deroga che consenta di operare rispettosi della normativa che disciplina le attività temporanee.

**SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.**

**Dott. Andrea Drago** Tecnico competente in acustica ambientale.
Decreto Dirigenziale n. 583 del 22 marzo 2000

**Bibliografia**


[1] C. Harris, *Manuale di controllo del rumore*, Nuove Tecniche, Milano, 1993.

[2] UNI 10742, *Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale*, luglio 1999

[3] UNI 10745, *Impatto ambientale. Terminologia*, luglio 1999

[4] P. Schmidt di Friedberg S. Malcevschi, *Guida pratica agli studi di impatto ambientale*, Il Sole 24 ore, 1998

# APPENDICI

# APPENDICE 1: SCHEDE DI MISURA

Schede di rilevamento acustico previste dal D. D.le 13 gennaio 2000, n. 18.

## Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4

## Caratterizzazione acustica del territorio

**Pratica n.** --- **Del** --- **Scheda n.** 1

**Strumentazione** Bruel & Kjaer 2250 **Classe** 1 **Codice** ---

**Taratura** **laboratorio** Bruel & Kjaer laboratories **Certificato n.** C0809667 **del** 16/12/08

**Data** 25-03-2010 Ora 10:30 **Giorno** giovedì Periodo Diurno

**Data** 10-06-2010 Ora 23:10 **Giorno** giovedì Periodo Notturno

**Indirizzo** Via Molini Città Vado Ligure **Codice** 009064

**Classe Acustica** IV **Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto** -- **Codice** --

**Posizione di misura** Via Molini c/o civico n. 23 **Quota s.l.m.** 150 m

**Carta (CRT)** 232020 **Codice sito** --

**Coordinate Gauss - Boaga** **Latitudine Nord** 1.454.580 **Longitudine Est** 4.900.200

**Descrizione dell'area** Area urbana

**Rumore prevalente** Traffico veicolare, Strade extraurbane secondarie - traffico scarso **Codice** 21.7.2.1

**Rumore concorrente** Rumore d'area - Naturale **Codice** 99.01.01

**Descrizione dell'immissione sonora**

| $T_R$ | $T_O$ | $T_M$ | $L_{A\,max}$ | $L_{01}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ | $L_{95}$ | $L_{99}$ | $L_{Amin}$ | $L_{Aeq}$ | $L_{A\,eq}$ limite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | $2^h$ | $15'$ | 73.5 | 67.6 | 51.5 | 46.3 | 44.4 | 43.8 | 43.1 | 41.8 | 53.5 | 65.0 |
| N | $2^h$ | $10'$ | 55.3 | 51.4 | 43.0 | 38.1 | 36.8 | 36.3 | 35.8 | 34.9 | 41,5 | 55.0 |

**Note:**

Il Tecnico Competente

Andrea Drago Codice 159

## Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4

## Caratterizzazione acustica del territorio

**Pratica n.** --- **Del** --- **Scheda n.** 2

**Strumentazione** Bruel & Kjaer 2250 **Classe** 1 **Codice** —

**Taratura** **laboratorio** Bruel & Kjaer laboratories **Certificato n.** C0809667 **del** 16/12/08

**Data** 25-03-2010 Ora 11:00 **Giorno** giovedì Periodo Diurno

**Data** 25-06-2010 Ora 22:20 **Giorno** giovedì Periodo Notturno

**Indirizzo** Via Nà Munte Città Vado Ligure **Codice** 009064

**Classe Acustica** IV **Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto** -- **Codice** --

**Posizione di misura** Via Nà Munte c/o civico n. 40 **Quota s.l.m.** 480 m

**Carta (CRT)** 232020 **Codice sito** --

**Coordinate Gauss - Boaga** **Latitudine Nord** 1.454.150 **Longitudine Est** 4.900.090

**Descrizione dell'area** Area urbana

**Rumore prevalente** Traffico veicolare, Strade extraurbane secondarie - traffico scarso **Codice** 21.7.2.1

**Rumore concorrente** Rumore d'area - Naturale **Codice** 99.01.01

**Descrizione dell'immissione sonora**

| $T_R$ | $T_O$ | $T_M$ | $L_{A\,max}$ | $L_{01}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ | $L_{95}$ | $L_{99}$ | $L_{Amin}$ | $L_{Aeq}$ | $L_{A\,eq}$ limite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | $2^h$ | $15'$ | 68.7 | 62.2 | 52.6 | 40.6 | 38.1 | 37.5 | 36.7 | 35.7 | 49.5 | 65 |
| N | $2^h$ | $10'$ | 48.0 | 44.3 | 42.3 | 41.0 | 40.1 | 39.9 | 39.7 | 39.4 | 41.0 | 55 |

**Note:**.

Il Tecnico Competente

Andrea Drago Codice 159



## Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4

## Caratterizzazione acustica del territorio

**Pratica n.** --- **Del** --- **Scheda n.** 3

**Strumentazione** Bruel & Kjaer 2250 **Classe** 1 **Codice** ---

**Taratura** **laboratorio** Bruel & Kjaer laboratories **Certificato n.** C0809667 **del** 16/12/08

**Data** 25-03-2010 Ora 11:30 **Giorno** giovedì Periodo Diurno

**Data** 25-03-2010 Ora 22:40 **Giorno** giovedì Periodo Notturno

**Indirizzo** Via Molini Città Vado Ligure **Codice** 009064

**Classe Acustica** III **Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto** -- **Codice** --

**Posizione di misura** Via Molini c/o civico n. 18 **Quota s.l.m.** 130 m

**Carta (CRT)** 232060 **Codice sito** --

**Coordinate Gauss - Boaga** **Latitudine Nord** 1.536.640 **Longitudine Est** 4.910.630

**Descrizione dell'area** Area urbana

**Rumore prevalente** Traffico veicolare, Strade extraurbane secondarie - traffico scarso **Codice** 21.7.2.1

**Rumore concorrente** Rumore d'area - Naturale **Codice** 99.01.01

**Descrizione dell'immissione sonora**

| $T_R$ | $T_O$ | $T_M$ | $L_{A\,max}$ | $L_{01}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ | $L_{95}$ | $L_{99}$ | $L_{Amin}$ | $L_{Aeq}$ | $L_{A\,eq}$ limite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | $2^h$ | $15'$ | 64.0 | 50.9 | 46.0 | 41.8 | 37.6 | 36.1 | 34.2 | 32.9 | 43.0 | 60.0 |
| N | $2^h$ | $15'$ | 48.5 | 42.9 | 41.9 | 40.6 | 39.2 | 38.8 | 38.3 | 37.4 | 40.5 | 50.0 |

**Note:**.

Il Tecnico Competente

Andrea Drago Codice 159



# APPENDICE 2: RIFERIMENTI NORMATIVI

(1) Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991. *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

*(2)* Legge 26 ottobre 1995, n.447. *Legge quadro sull'inquinamento acustico.*

*(3)* Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997. *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.*

(4) Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998. *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.*

(5) Legge Regionale 20 marzo 1998, n.12. *Disposizioni in materia d'inquinamento acustico.*

(6) Deliberazione della Giunta Regionale 28 maggio 1999, n.534. *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n.12.*

(7) Decreto del Dirigente Settore Politiche E Programmi Ambientali 13 gennaio 2000, n.18. *Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione Allegato 3 della DGR. 1977/1995.*

# APPENDICE 3: CERTIFICATI DI TARATURA



**Brüel & Kjær**

The calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

ilac-MRA DANAK CAL Reg.nr. 307

CERTIFICATE OF CALIBRATION No: C0809667 Page 1 of 3ß

CALIBRATION OF:

| | | |
|---|---|---|
| Sound Level Meter: | 2250 | No: 2626165 |
| Microphone: | 4189 | No: 2603798 |
| Identification: | | |
| Date of receipt: | 2008-12-16 | |

CUSTOMER:

SIGE - SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SRL
VIA CASTELMORRONE 1/41
16161 GENOVA
GB
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Preconditioning: | 4 hours at 23 °C | | |
| Environment conditions: | Air temperature: | 23.0 °C | + 3°C |
| | Air pressure: | 101.3 kPa | ± 3 kPa |
| | Relative Humidity: | 50.0 %RH | ± 25 %RH |

SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804 type 1.

PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2250-4189

RESULTS:

X Initial calibration — Calibration prior to repair/adjustment

Calibration without repair/adjustment — Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 2008-12-16 Certificate issued: 2008-12-17

Susanne Hjorth
Calibration Technician

Nils Johansen
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.

SIT

# SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

*Calibration Service in Italy*

*Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.*
*SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates*

CENTRO DI TARATURA N. 54
*Calibration Centre*

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl

Via Botticelli, 151 - 10154 TORINO - ITALY



CERTIFICATO DI TARATURA N. 2009/84/C
*Certificate of Calibration No.*

| | |
|---|---|
| – Data di emissione *date of issue* | 2009/03/19 |
| – destinatario *addressee* | SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l. |
| – richiesta *application* | Ordine n. 0036IMP-1 del 04/03/2009 |
| – in data *date* | 2009/03/12 |
| Si riferisce a *referring to* | |
| – oggetto *item* | CALIBRATORE |
| – costruttore *manufacturer* | BRÜEL & KJÆR |
| – modello *model* | 4231 |
| – matricola *serial number* | 2376492 |
| – data delle misure *date of measurements* | 2009/03/13 |
| – registro di laboratorio *laboratory reference* | Modulo n° 23 del giorno 16 marzo 2009 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 54 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, 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 SIT No. 54 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of 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 un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

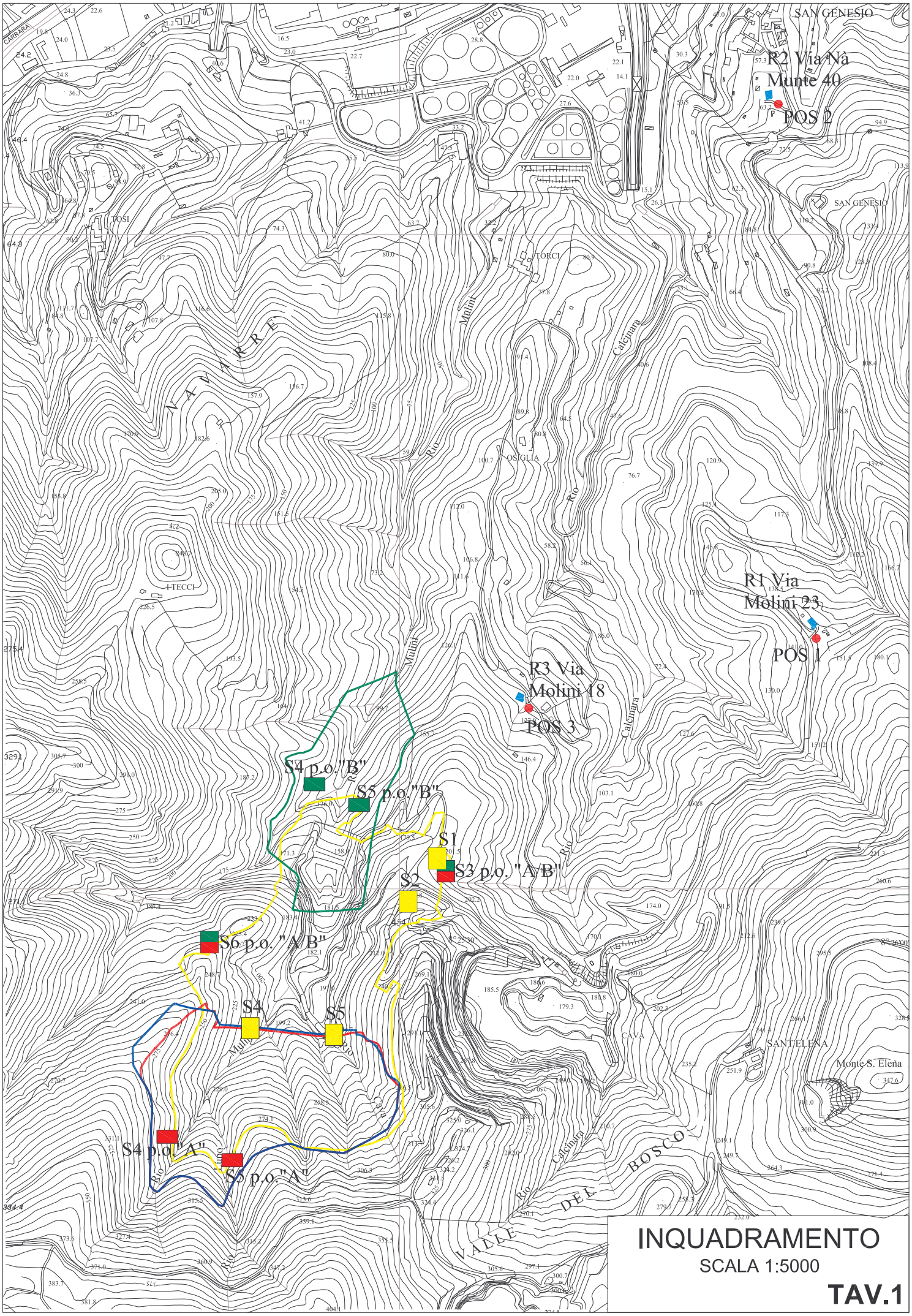
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*
Dr Stefano Pripetta

# APPENDICE 3: PLANIMETRIE

Fuori testo riportiamo alcune planimetrie. In particolare sono presentate:

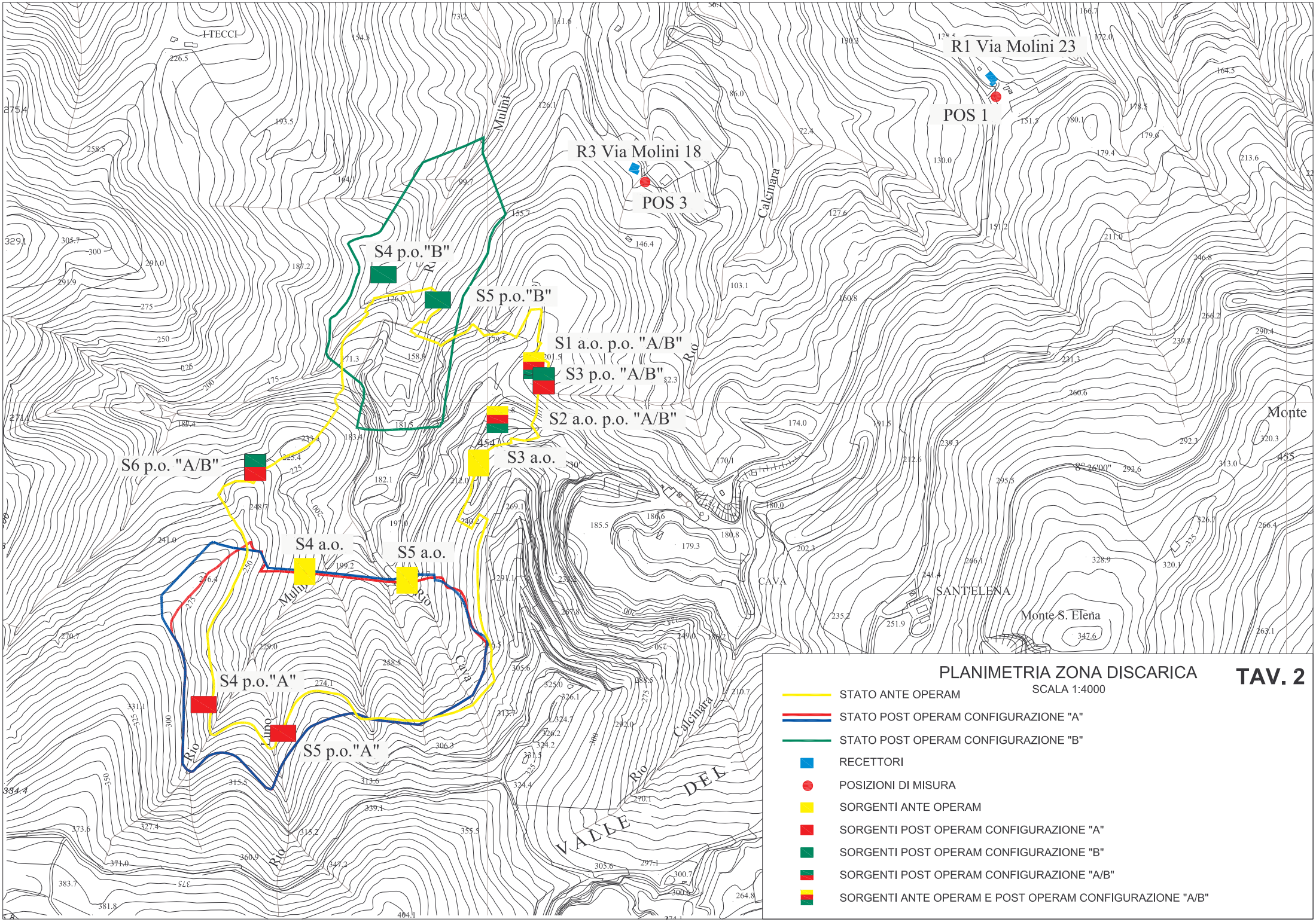
- Tavola 1: inquadramento territoriale in scala 1 : 5000;
- Tavola 2: inquadramento territoriale in scala 1 : 4000 indicante l'ubicazione delle sorgenti in discarica, degli impianti presenti, dei più vicini punti di ricezione e dei punti di misura (situazione "ante operam" e "post operam");
- Tavola 3: planimetria in scala 1 : 4000 dell'area con l'ubicazione all'interno della discarica del baricentro acustico delle principali sorgenti relative a ciascuna fase di cantiere;
- Tavola 4: planimetria in scala 1 : 4000 indicante il tragitto dei mezzi nelle configurazioni operative "ante operam" (curva gialla), post operam configurazione "A" (curva rossa) e post operam configurazione "B".

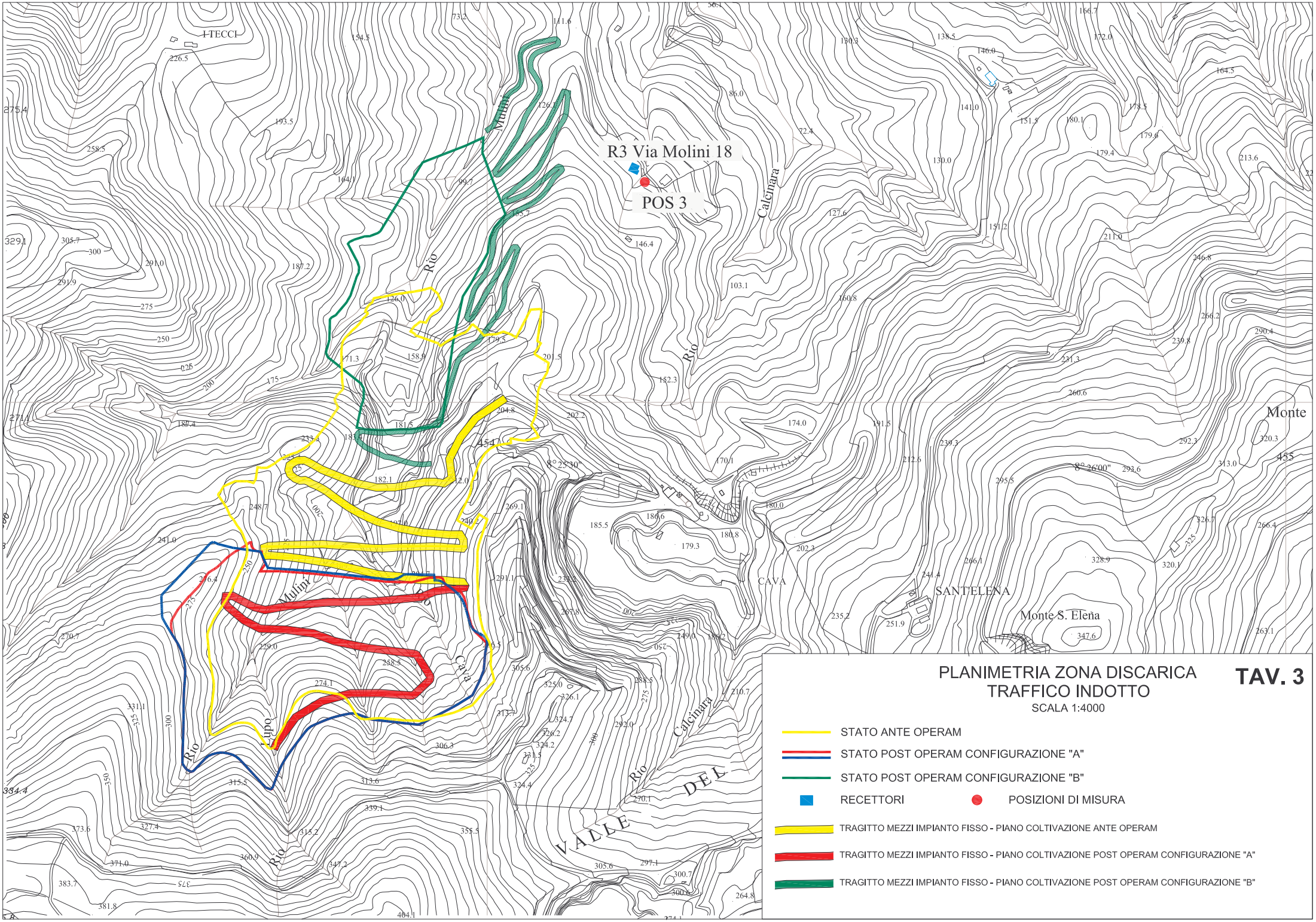



# INQUADRAMENTO

SCALA 1:5000

**TAV.1**


R1 Via Molini 23
POS 1
R3 Via Molini 18
POS 3
S4 p.o."B"
S5 p.o."B"
S1 a.o. p.o. "A/B"
S3 p.o. "A/B"
S2 a.o. p.o. "A/B"
S3 a.o.
S6 p.o. "A/B"
S4 a.o.
S5 a.o.
S4 p.o."A"
S5 p.o."A"
Mulini
Calcinara
Rio
CAVA
SANTELENA
Monte S. Elena
VALLE DEL
PLANIMETRIA ZONA DISCARICA
SCALA 1:4000
TAV. 2
STATO ANTE OPERAM
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
RECETTORI
POSIZIONI DI MISURA
SORGENTI ANTE OPERAM
SORGENTI POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
SORGENTI POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
SORGENTI POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A/B"
SORGENTI ANTE OPERAM E POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A/B"

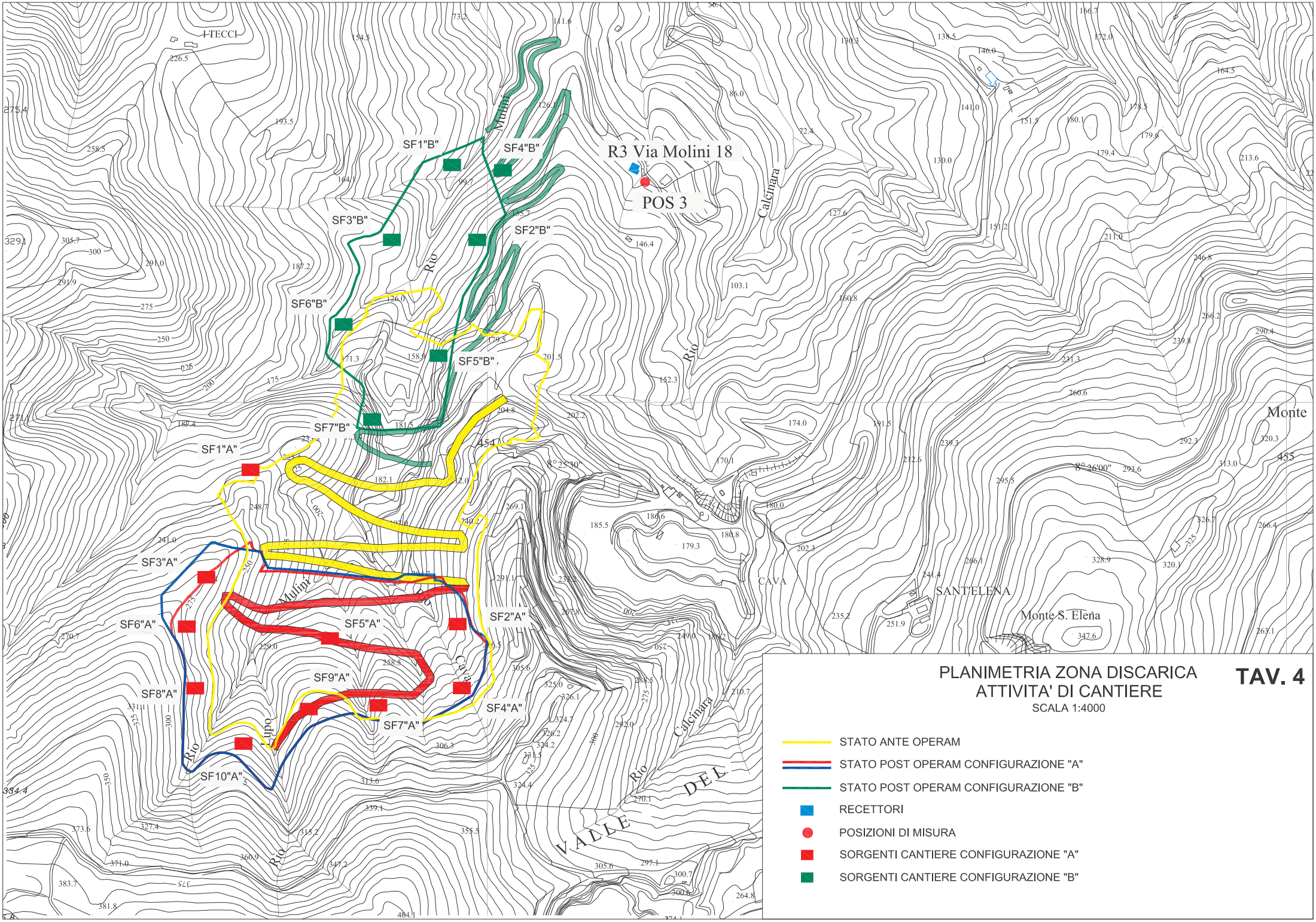



# PLANIMETRIA ZONA DISCARICA TRAFFICO INDOTTO

**TAV. 3**

SCALA 1:4000

- STATO ANTE OPERAM
- STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
- STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
- RECETTORI
- POSIZIONI DI MISURA
- TRAGITTO MEZZI IMPIANTO FISSO - PIANO COLTIVAZIONE ANTE OPERAM
- TRAGITTO MEZZI IMPIANTO FISSO - PIANO COLTIVAZIONE POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
- TRAGITTO MEZZI IMPIANTO FISSO - PIANO COLTIVAZIONE POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"


I TECCI
SF1"B"
SF4"B"
SF3"B"
SF2"B"
SF6"B"
SF5"B"
SF7"B"
SF1"A"
SF3"A"
SF6"A"
SF5"A"
SF2"A"
SF9"A"
SF8"A"
SF4"A"
SF7"A"
SF10"A"
R3 Via Molini 18
POS 3
Molini
Rio
Calcinara
Lupo
CAVA
SANTELENA
Monte S. Elena
Monte
VALLE DEL
8° 25'30"
8° 26'00"
454
455
PLANIMETRIA ZONA DISCARICA
ATTIVITA' DI CANTIERE
SCALA 1:4000
TAV. 4
STATO ANTE OPERAM
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
RECETTORI
POSIZIONI DI MISURA
SORGENTI CANTIERE CONFIGURAZIONE "A"
SORGENTI CANTIERE CONFIGURAZIONE "B"

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
*reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI*

# Allegato D:
# Studio di incidenza

# RELAZIONE DI INCIDENZA

(art.6 Dir. 92/43/CEE; all. A DGR 328/2006)

## Ampliamento della Discarica RNP “Boscaccio”

## Comune di Vado Ligure (SV)



Vado Ligure, 7 aprile 2011

A cura di: *Marco Bonifacino, Matteo Capurro, Filippo Demicheli, Sara Sanetti*

# INDICE

**PREMESSA**.....4

## 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

**1.1 Localizzazione dell'impianto**.....7

**1.2 Aree tutelate ed elementi di importanza per la biodiversità presenti nel sito**

1.2.1 SIC IT 1323203 "Rocca Dei Corvi – Mao – Mortou"..... 8

1.2.2 Area protetta provinciale 14-Va-Ma "Monte Mao".....9

1.2.3 Corridoio Ecologico per specie di ambienti aperti.....9

1.2.4 Area Litologica importante per la biodiversità.....10

**1.3 Area di studio**.....10

## 2. ELEMENTI DESCRITTIVI DEL PROGETTO

**2.1 Tipologia del progetto** .....10

2.1.1 Ipotesi progettuale 1.....11

2.1.2 Ipotesi progettuale 2.....13

2.1.3 Ipotesi progettuale 3.....14

**2.2 Localizzazione dell'intervento in rapporto con il SIC IT 1323203 ed altre aree di interesse naturalistico**

2.2.1 Ipotesi progettuale 1.....17

2.2.2 Ipotesi progettuale 2.....17

2.2.3 Ipotesi progettuale 3.....17

## 3. DESCRIZIONE DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE FAUNISTICHE E FLORISTICHE TUTELATE DALLE DIRETTIVE 92/43/CEE E 79/409/CEE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

**3.1 Metodi d'indagine**.....19

**3.2 Habitat tutelati dalla Dir. 92/43/CEE**.....19

**3.3 Altri habitat**.....23

**3.4 Specie faunistiche**.....25

3.4.1 Avifauna.....25

3.4.2 Erpetofauna.....29

3.4.3 Entomofauna.....33

**3.5 Specie floristiche**.....36

**4. ANALISI DEGLI IMPATTI E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE**.....43

**5. CONSIDERAZIONI SUL RIPRISTINO AMBIENTALE DELL'AREA** .....54

**6. MONITORAGGIO DELLE SPECIE E DEGLI HABITAT DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO** .....55

**BIBLIOGRAFIA**

**ALLEGATO A – Formulario Standard Natura 2000 del SIC IT 1323203 "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou"**

**ALLEGATO B - Specie tutelate dalle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE segnalate nell'area di studio**

# PREMESSA

La presente relazione è finalizzata ad individuare e valutare gli impatti, diretti od indiretti, che il progetto in esame può determinare nei confronti degli habitat e delle specie floro-faunistiche tutelate dalle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e loro successive modifiche, presenti nel SIC IT 1323203 "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou" e nelle aree limitrofe. Tali normative sono recepite dal DGR 328/2006 "Criteri ed indirizzi procedurali ad oggetto l'applicazione della Valutazione di Incidenza", a cui questo studio è riferito, nella Legge Regionale 28/2009 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità" e nella DGR 1793/2009 "Istituzione Rete Ecologica".
Il presente lavoro risulta frutto dell'elaborazione di quanto noto in letteratura e dei *records* disponibili nella cartografia tematica regionale in materia di emergenze faunistiche e floristiche, il tutto implementato dai dati inediti raccolti da uno degli estensori del presente elaborato (M. Bonifacino) nel corso di ricerche pregresse (e comunque non finalizzate alla presente relazione) in aree prossime al sito interessato dal progetto in esame. Per approfondimenti in merito, si rimanda alla bibliografia citata in fondo all'elaborato.

Di seguito si riporta l'inquadramento normativo di riferimento.

*Norme comunitarie*

**Direttiva 92/43/CEE del 21/05/1992** "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche": prevede la costituzione di "una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione denominata Natura 2000", che "deve garantire il mantenimento o, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale" (art.3).

**Direttiva 79/409/CEE del 02/04/1979** (Direttiva della Commissione 91/244/CEE del 06/03/1991 e Direttiva 94/24/CEE di modifica della Direttiva 79/409/CEE) "Conservazione degli uccelli selvatici": ha per oggetto la conservazione ed il ripristino di una sufficiente varietà ed estensione di ambiente idoneo per ospitare uccelli selvatici, anche tramite l'istituzione di Zone a Protezione Speciale (ZPS).

*Norme statali*

**D.P.R. n. 57 del 08/09/1997** (D.P.R. n.120 del 12/03/2003 di modifica ed integrazioni al precedente) “Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche”: contiene la definizione di Sito di Importanza Comunitaria (“sito che nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale … o una specie … in uno stato di conservazione soddisfacente e che può contribuire inoltre in modo significativo alla coerenza della rete ecologica Natura 2000 … al fine di mantenere la diversità biologica nella regione o nelle regioni biogeografiche in questione” nonché di Zona Speciale di Conservazione) (art.2). Prevede inoltre che per piani o progetti che possano determinare effetti negativi sui Siti di Interesse Comunitario venga redatta una Redi Valutazione di Incidenza (art.5) i cui contenuti sono precisati nell’All. G.

*Norme regionali*

**D.P.R. 646 dell'8.6.2001.** "Misure di salvaguardia per i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) liguri (Dir. 92/43/CEE e 79/409/Cee): applicazione della valutazione di incidenza"

**D.P.R. 120 del 12 marzo 2003** "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"

**D.G.R. 643 del 21/06/2002** “Modifiche alla D.G.R. n. 646 dell'8.6.2001. "Misure di salvaguardia per i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) liguri (Dir. 92/43/CEE e 79/409/Cee): applicazione della valutazione di incidenza";

**D.G.R. 328 del 07/04/2006** - Approvazione di criteri e di indirizzi procedurali ad oggetto l'applicazione della Valutazione di Incidenza – In sostituzione del D.G.R. 646/2001

**L.R. sulla fauna minore n. 4 del 24 maggio 1992**

Art. 1. Finalità

1. La Regione, in attuazione di quanto previsto dall'articolo 4 dello Statuto e dall'articolo 6 della Convenzione di Berna del 19 settembre 1979 ratificata con legge 5 agosto 1981 n. 503, persegue il fine di assicurare la conservazione della fauna minore quale importante componente delle biocenosi naturali.

2. A tal fine la Regione:

a) sottopone a tutela le specie maggiormente minacciate o vulnerabili e ne protegge gli habitat;

b) promuove studi e ricerche sulle diverse specie e incentiva iniziative didattico-divulgative volte a diffondere la conoscenza della fauna oggetto di tutela.

**L.R. n. 9 del 30 gennaio 1984** " Norme per la protezione della flora spontanea"

Articolo 1

La Regione, con la presente legge, in attuazione di quanto previsto dall' articolo 4 secondo comma dello Statuto dagli articoli 66 e 83 del DPR 24 luglio 1977 n. 616 e dall' articolo 10 della legge 27 dicembre 1977 n. 984 tutela il patrimonio floristico spontaneo per quanto riguarda sia le singole specie sia le comunità vegetali con particolare riferimento alle entità in pericolo di estinzione sul territorio regionale.

Articolo 2

E' vietata a chiunque ivi compreso il proprietario del fondo salvo si tratti di terreno messo a coltura la raccolta l' asportazione il danneggiamento e la detenzione delle specie di piante spontanee e loro parti da considerarsi molto rare in Liguria elencate nella tabella A allegata alla presente legge.

# 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

## 1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area interessata dalla discarica autorizzata e dal relativo progetto di ampliamento si trova nel comune di Vado Ligure (SV), in località Boscaccio, presso le pendici settentrionali del monte Mao (440 m s.l.m.).

L'impianto è ubicato nella valle del rio Mulini e il tratto iniziale di quest'ultimo, affluente in destra orografica del torrente Segno, risulta ricoperto da parte dell'attuale discarica. Ad ovest, quest'ultima confina con una vallecola da cui origina un affluente del rio citato, mentre il ripido versante orientale separa l'impianto dalla contigua cava di calcare "Mei", attualmente in coltivazione. Il sito dista circa 1,5 km dal mare e circa 1,2 km da S. Genesio, il più vicino centro abitato in direzione NE. L'accesso alla discarica ed alla cava è consentito da una strada asfaltata che si innesta alla viabilità principale nei pressi della frazione appena citata.

Il lato meridionale della discarica autorizzata è prossimo all'estremità sud-orientale del Sito di Importanza Comunitaria IT 1323203 "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou" (distanza minima 100 – 200 m dal limite del SIC). A monte della valle dove è ubicata la discarica, il confine del SIC segue il tracciato della strada sterrata carrozzabile che percorre in senso est-ovest il versante nord del monte Mao in direzione del colle Trevo, ad una quota media di 350 m s.l.m. (ved. allegati cartografici e fig. 1).

Intorno alla discarica autorizzata, ad eccezione del suo lato settentrionale, è presente un tratto di Corridoio Ecologico per specie di ambienti aperti (Id. 65, Codice Stazione 53441) della Rete Ecologica Ligure. A sud dell'impianto ed in parziale sovrapposizione con il succitato SIC, si trova l'Area Protetta Provinciale "Monte Mao", individuata dalla D.C.P. n° 5 del 23.02.2003 (ved. allegati cartografici).

La zona dove è situata la discarica è caratterizzata da un substrato di natura calcarea, con presenza di carsismo nella porzione superiore del versante (pendici nord del monte Mao) e ricade all'interno di un'Area Litologica importante per la biodiversità (Id. 179, Codice Stazione 8565).

Dal punto di vista vegetazionale, l'area circostante l'impianto è contraddistinta da un mosaico di pineta e macchia mediterranea. Le specie arboree ed arbustive prevalenti sono il pino marittimo (*Pinus pinaster*), il pino nero (*Pinus nigra*), il leccio (*Quercus ilex*), il carpino nero (*Ostrya carpinofolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'erica arborea (*Erica arborea*) ed il corbezzolo (*Arbutus unedo*). A valle della discarica, lungo il rio Mulini,

prevalgono l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il sambuco (*Sambucus nigra*) ed il pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

**Figura 1.** Vista da ovest della discarica "Boscaccio" (comune di Vado Ligure, SV). Le frecce indicano la posizione della strada sterrata carrozzabile che percorre in senso est-ovest le pendici nord del monte Mao, lungo la quale si estende il confine del SIC IT 1323203.



## 1.2 AREE TUTELATE ED ELEMENTI DI IMPORTANZA PER LA BIODIVERSITA' PRESENTI NEL SITO

### 1.2.1 SIC IT 1323203 "Rocca Dei Corvi – Mao – Mortou"

Esteso circa 1600 ettari, il suo perimetro segue l'andamento del crinale tra il Bric Alpe (comune di Quiliano, 667 m s.l.m.), il Bric del Forno (Vado Ligure, 542 m s.l.m.) ed il monte S. Elena (Bergeggi, 347 m s.l.m.). Presenta interessanti contrasti vegetazionali legati alla varietà dei substrati geologici, alle diverse esposizioni ed al raggiungimento di quote ragguardevoli (793 m s.l.m.) a breve distanza dalla costa. In quest'area, tratti di lande a *Calluna* e faggeta possono risultare presenti anche a quote basse, in zone prossime al mare. Si riscontrano anche ambienti di sughereta e macchia mediterranea in buono stato di conservazione. La maggior parte dell'area presenta una copertura di tipo forestale, anche se non mancano formazioni erbose xeriche semi-naturali, *facies* arbustate tipiche di substrati calcarei e affioramenti rocciosi. In merito agli aspetti floristici, risulta importante la presenza di *Campanula sabatia*, specie esclusiva della

riviera ligure ad ovest di Savona, *Convolvulus sabatius*, specie relitta paleomediterranea, e la rara *Leuzea conifera*. Sono presenti inoltre numerose specie di orchidee protette da norme internazionali e regionali. Per quanto riguarda le specie faunistiche, si evidenzia in particolare *Pelodytes punctatus*, anfibio rinvenibile in pochissime stazioni italiane e specie prioritaria ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE. Le litologie di natura calcarea evidenziano in alcuni siti il fenomeno del carsismo, importante ad esempio per la presenza di chirotteri troglofili.
In un'ottica gestionale si può evidenziare, in generale, la sensibilità degli habitat del SIC nei confronti di fattori come gli incendi e l'apertura di nuove strade, che ne possono cagionare la frammentazione. La presenza di aree umide, pozze anche temporanee e corpi idrici risulta preziosa soprattutto in virtù delle necessità riproduttive degli anfibi.
Per ulteriori approfondimenti sulle caratteristiche del SIC si rimanda a MARIOTTI *et al.* (2003).

### 1.2.2 Area protetta provinciale 14-Va-Ma "Monte Mao"

L'area di intervento si trova nei pressi dell'area protetta provinciale "Monte Mao", istituita con Delibera Provinciale 5/2003 "Piano Provinciale delle Aree protette e dei Sistemi Ambientali". Quest'ultima risulta in parziale sovrapposizione con il succitato SIC e fa parte di un sistema composto complessivamente da 40 aree protette di livello provinciale. Le finalità perseguite dall'istituzione di queste ultime sono:

- tutelare e valorizzare le risorse naturali, ambientali e paesaggistiche del territorio;
- promuovere, organizzare e sostenere attività di studio e ricerca, didattiche e scientifiche;
- garantire l'attuazione della Direttiva Habitat sul territorio della Provincia di Savona;
- sostenere iniziative di documentazione e promozione anche in termini di fruizione turistica sostenibile.

### 1.2.3 Corridoio Ecologico per specie di ambienti aperti (Id. 65, Codice Stazione 53441)

Come già accennato, tale elemento della Rete Ecologica Ligure è presente tutt'intorno la discarica autorizzata, ad eccezione del suo lato settentrionale. La Rete Ecologica è stata istituita con la legge regionale n. 28 del 10 luglio 2009 "Disposizioni per la tutela e

valorizzazione della biodiversità", con l'obiettivo di individuare i collegamenti ecologici funzionali tra Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS). Il Corridoio Ecologico Id. 65 è stato istituito per proteggere e connettere specie di ambienti aperti, in particolare *Circaetus gallicus, Lanius collurio, Caprimulgus europaeus, Saga pedo, Hyla meridionalis,, Bufo viridis* e *Pelodytes punctatus.*

### 1.2.4 Area Litologica importante per la biodiversità (Id. 179, Codice Stazione 8565)

La zona interessata dalla discarica, come già accennato, è caratterizzata da un substrato calcareo, con presenza di carsismo nella parte superiore del versante (pendici settentrionali del monte Mao), e ricade all'interno di un'Area Litologica importante per la biodiversità. Insieme ad altri fattori, la natura del substrato caratterizza la componente vegetale locale, in cui si individuano numerose specie floristiche di pregio, come le già citate *Campanula sabatia* e *Leuzea conifera,* nonché le orchidee dei generi *Ophrys* ed *Orchis*. Il carsismo ed i fenomeni erosivi sono inoltre alla base della formazione di grotte ed anfratti, situate principalmente sul versante sud del monte Mao, idonee alla presenza di chirotteri (es. *Rhinolophus euryale*) ed anfibi troglofili (es. *Speleomantes strinatii*).

### 1.3 AREA DI STUDIO

Considerate le finalità della presente relazione e viste le collocazioni territoriali degli elementi appartenenti alla Rete Ecologica Ligure, viene individuata come area di studio l'insieme delle superfici di seguito elencate:

- la porzione territoriale interessata dalla discarica autorizzata e dai progetti di ampliamento
- le zone tutelate circostanti
- le superfici comprese fra le aree di intervento e le zone tutelate
- il solco vallivo del rio Mulini.

## 2. ELEMENTI DESCRITTIVI DEL PROGETTO

### 2.1 TIPOLOGIA DEL PROGETTO

Il progetto in esame riguarda l'ampliamento dell'attuale discarica di rifiuti urbani del Boscaccio, di Ecosavona S.r.l., inquadrata come "Discarica per rifiuti non pericolosi, sottocategoria discarica per rifiuti misti non pericolosi, con elevato contenuto sia di rifiuti

organici e biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas". Essa presenta una quota minima di 138 m s.l.m., alla base del piede in sinistra orografica. In base ai conferimenti attuali ed a quelli previsti, è verosimile che l'attuale impianto possa raggiungere i limiti di capacità nel giugno del 2012, arrivando ad una quota massima di 265 m s.l.m. Attualmente è in corso la coltivazione del quinto stralcio dell'ampliamento autorizzato.

L'esigenza di un ampliamento nasce dalla mancanza di alternative all'attuale funzione della discarica in oggetto quale unico recettore della succitata tipologia di rifiuti per l'intera provincia di Savona. Sono previste 3 ipotesi progettuali, che vengono di seguito riassunte in base alla documentazione fornita dalla Committenza. In tutti i casi, l'opera non prevede variazioni della tipologia dei materiali conferiti. Per ognuna delle ipotesi si evidenziano le opere e le attività considerate di maggior rilievo al fine della valutazione degli impatti nei confronti delle componenti naturali dell'area di studio.

Le tre ipotesi sono:

1. Ampliamento a monte, con interessamento del contrafforte di sinistra.
2. Ampliamento a monte, senza svalico del contrafforte di sinistra e miglioramento della geometria di abbancamento.
3. prosecuzione della coltivazione entro il perimetro dell'attuale vasca di contenimento ed ampliamento a valle, con deviazione del rio Mulini.

### 2.1.1 Ipotesi progettuale 1

Essa prevede l'abbancamento aggiuntivo di circa 1.560.000 $m^3$ netti di rifiuti in un'area a monte della discarica. L'allargamento dei confini si configura come indicato nella cartografia progettuale e in fig. 2. Tale intervento sarà realizzato in continuità con l'attuale coltivazione mediante l'accumulo successivo di rifiuti su strati sovrapposti, fino a raggiungere la quota di 311,5 m s.l.m., quale limite massimo previsto per la copertura finale, che risulta inferiore al tracciato della già citata strada sterrata che percorre il versante nord del monte Mao e costituisce il confine del SIC IT 1323203 (ved. cartografia allegata).

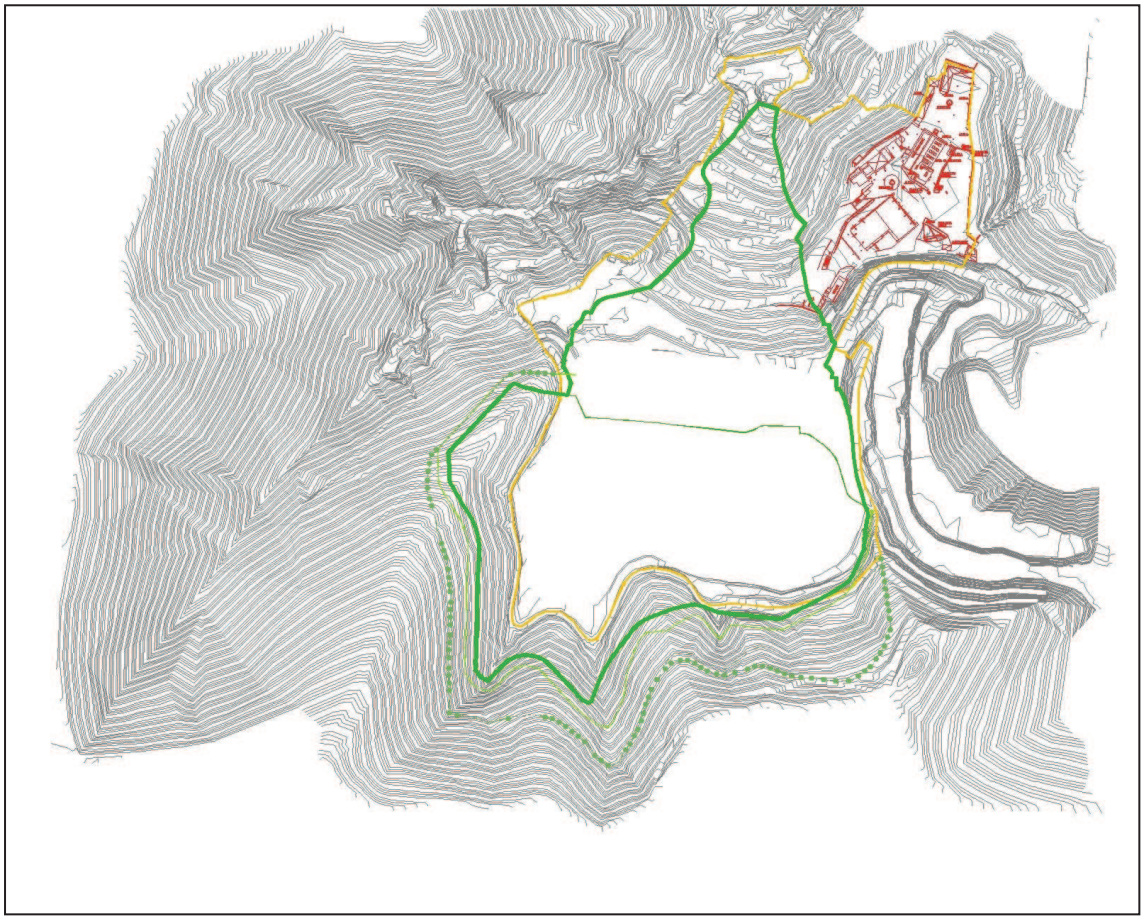
Le operazioni di coltivazione verranno attuate secondo le modalità riportate nel Piano di gestione in fase operativa (rif. SGI: 07663-004R07E02). Secondo quanto citato dalla Relazione Tecnica Generale (rif. SGI: 07663-004R02E02), gli interventi previsti saranno effettuati in relazione alle esigenze di abbancamento dei rifiuti, ovvero "su aree di

estensione limitata da definirsi secondo un'adeguata pianificazione, che dovrà tenere conto dei tempi a disposizione per la costruzione e della natura litologica del versante". Tale esigenza non prevede quindi un'immediata realizzazione di tutte le opere ma un graduale evolversi di quelle riferite al progressivo aumento del volume dei rifiuti. Altre opere citate di seguito, quali pista di coronamento e canale di gronda con la recinzione perimetrale, verranno invece immediatamente poste in essere.
Si elencano di seguito le opere previste dal progetto che sono state esaminate ai fini dell'individuazione di eventuali incidenze sugli elementi *target* della presente relazione:

- viabilità esterna e automezzi utilizzati per i lavori di ampliamento.
- Sagomatura dei versanti a monte dell'impianto attualmente autorizzato tramite attività di scavo (sbancamenti e riprofilature) e riporto (terre armate); (Quadro di Riferimento Progettuale, rif. SGI: 07663-003R03E02).
- Gestione terre e rocce da scavo.
- Adeguamento della viabilità interna.
- Sistema di regimentazione delle acque superficiali, nonché di canalizzazione verso i colatori/ricettori naturali ; (rif. SGI: 07663-003R03E02 quadro progettuale).
- Realizzazione di una pista di coronamento lungo il perimetro dell'area di coltivazione(Quadro di Riferimento Progettuale, SGI: 07663-003R03E02).
- Realizzazione del canale di gronda, ovvero un canale a monte dell'impianto, atto a captare le acque superficiali ruscellanti verso l'invaso.
- Posa di una recinzione di sicurezza al fine di proteggere le pertinenze dell'impianto; (Quadro di Riferimento Progettuale, SGI: 07663-003R03E02).
- Allocazione sul perimetro di serbatoi per lo stoccaggio di acque di servizio per un totale di 75 $m^3$, utilizzabili anche a scopo antincendio.
- Adeguamento e potenziamento del sistema di captazione del biogas, e relativo. sistema di recupero energetico (Quadro di Riferimento Progettuale, rif. SGI: 07663-003R03E02 e Relazione tecnica biogas, SGI: 07663-004R06aE02).
- Impermeabilizzazione di fondo e di parete Quadro di Riferimento Progettuale (SGI: 07663-003R03E02).
- Realizzazione del sistema di drenaggio del percolato compreso la costruzione di vasche di contenimento; (Quadro di Riferimento Progettuale, SGI: 07663-003R03E02 e Relazione idraulica, SGI: 07663-004R05E02).

- Copertura definitiva ed opere annesse(Quadro di Riferimento Progettuale, SGI: 07663-003R03E02).
- Morfologia finale (SGI: 07663- 003R03E02).

**Figura 2.** Ipotesi progettuale 1. In verde chiaro il ciglio di coronamento, in verde scuro il limite di ampliamento dei rifiuti, in arancione l'attuale limite autorizzato del corpo rifiuti e in rosso il piazzale di servizio e le opere annesse.



### 2.1.2 Ipotesi progettuale 2

La geometria della seconda ipotesi di ampliamento è sostanzialmente una revisione dell'ipotesi 1 (fig. 3), volta ad introdurre alcune migliorie al layout degli scavi ed alla configurazione finale dell'abbancamento.

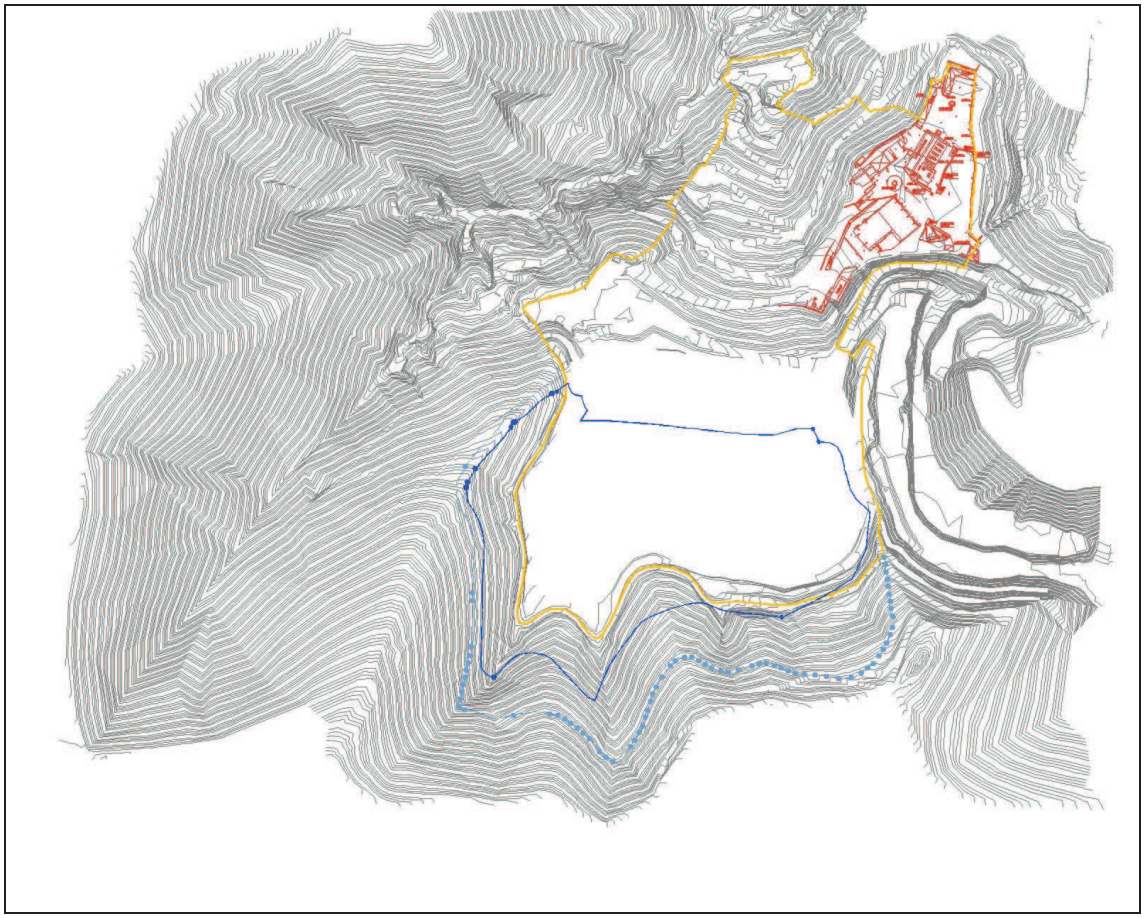
Rispetto all'ipotesi 1 prevede una riduzione degli scavi in corrispondenza del crinale roccioso carbonatico sul fianco occidentale della discarica. In particolare il nuovo layout è stato studiato in modo tale che l'ampliamento non sconfini oltre il crinale naturale

esistente (rif. SGI: 07663-055R03E01, 07663-055D05E01, 07663-055D06E01, 07663-055D07E01).

I criteri di definizione della geometria di fondo, di abbancamento e finale sono gli stessi dell'ipotesi 1. In questo caso sarà possibile l'abbancamento di 1.300.000 $m^3$ di rifiuto netto fino ad una quota massima (comprensiva della copertura definitiva) di 311,5 m s.l.m..

Per quanto riguarda gli interventi ed attività legati a questa seconda ipotesi, si fa riferimento a quanto riportato per la prima, in quanto non presentano variazioni rilevanti ai fini della presente ricerca.

**Figura 3.** Ipotesi progettuale 2. In azzurro il ciglio di coronamento, in blu il limite di ampliamento dei rifiuti, in arancione l'attuale limite autorizzato del corpo rifiuti, in rosso il piazzale di servizio e le opere annesse.



### 2.1.3 Ipotesi progettuale 3

L'ampliamento in oggetto si sviluppa in parte in sovrapposizione alla discarica esistente ed in parte occupando l'incisione del rio Mulini ubicata a valle (fig. 4). In particolare, la

sovrapposizione con la discarica autorizzata avverrà a partire circa da quota 193 m s.l.m. e si estenderà digradando verso valle, oltre il piede attuale, fino a raggiungere la quota di 90 m s.l.m., con uno sviluppo longitudinale di circa 300 m di cui 150 m in sovrapposizione alla discarica esistente.

Il pendio sarà interrotto dalla pista interna di accesso alla coltivazione e dai piazzali di servizio che si svilupperanno sul corpo della discarica connettendosi con la pista esistente.

Lateralmente, il corpo rifiuti si addosserà ai versanti naturali risagomati secondo pendenze compatibili con la geologia delle aree interessate. Lo sviluppo trasversale dell'ampliamento è quantificabile in circa 100 m.

La volumetria netta per rifiuti di ampliamento è stata quantificata in 750.000 $m^3$.

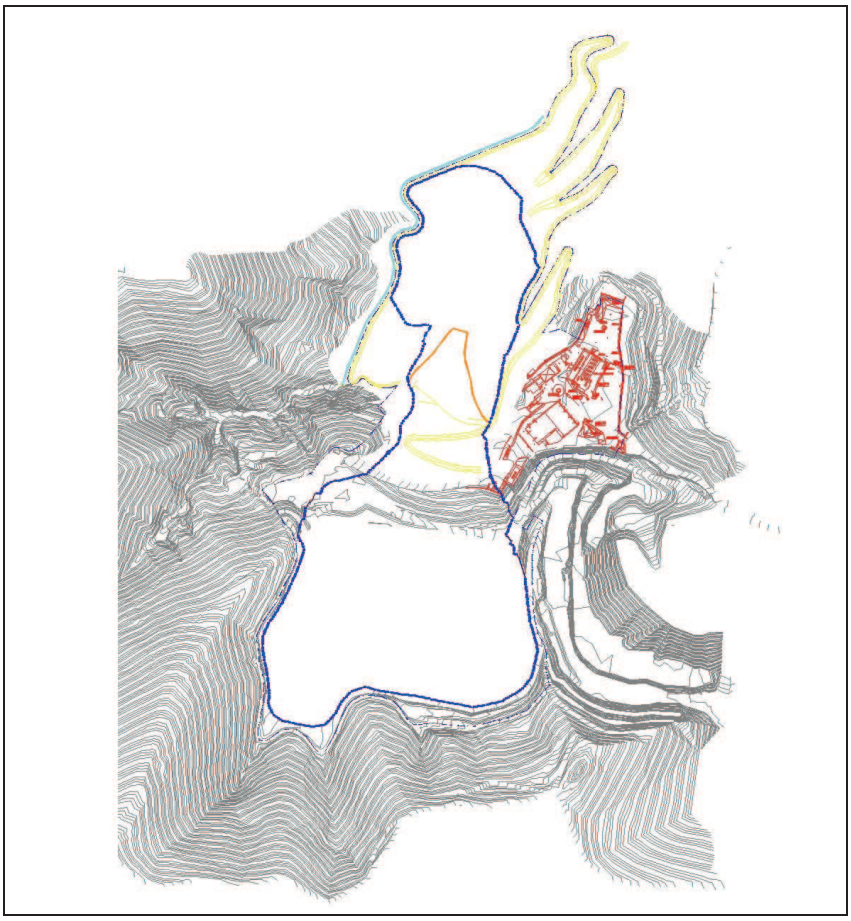
Dato che la realizzazione dell'intervento al piede, oltreché le opere di allestimento, richiederanno la riallocazione delle infrastrutture della discarica esistente ubicate in corrispondenza della zona di sovrapposizione e tenuto conto del fatto che l'attuale discarica autorizzata è in fase di esaurimento (con gli attuali ritmi di conferimento il completamento degli abbancamenti è previsto per la metà del 2012), è stato previsto un intervento "polmone" che permetta di iniziare i lavori di predisposizione dell' ampliamento al piede senza interrompere i conferimenti. Tale intervento consiste nell'incremento delle quote di coltivazione di monte della discarica attualmente autorizzata fino a 285 m s.l.m, corrispondenti ad una volumetria netta per rifiuti quantificata in max 380.000 $m^3$ ovverosia in poco più di due anni di coltivazione.

L'ampliamento verso valle non può essere realizzato quindi in piena continuità con l'attuale area di coltivazione e presuppone opere notevolmente differenti rispetto alle due ipotesi precedenti, quali:

- spostamento del corso del rio Mulini a valle dell'attuale discarica, in maniera da traslarlo verso ovest rispetto al suo corso, onde ricavare lo spazio per la realizzazione della nuova vasca impermeabilizzata che andrà quindi posizionata sull'attuale alveo del rio. Tale spostamento comporterà una canalizzazione del rio sul versante sinistro della vallecola, che presupporrà opportune opere ingegneristiche.
- Realizzazione della vasca impermeabilizzata di contenimento rifiuti a valle.
- Realizzazione di una strada sul versante destro della valle del rio Mulini che consenta l'accesso ai mezzi d'opera alle aree di coltivazione.

- Utilizzo di nuove soluzioni per la captazione e la gestione di percolato e biogas.

**Figura 4.** Ipotesi progettuale 3. In blu il limite di ampliamento dei rifiuti, in arancione l'attuale limite autorizzato del corpo rifiuti, in rosso il piazzale di servizio, in azzurro il progetto di deviazione del rio Mulini, in giallo la nuova strada di accesso e in rosso il piazzale di servizio e le opere annesse.



## 2.2 LOCALIZZAZIONE DELL' INTERVENTO IN RAPPORTO CON IL SIC IT 1323203 ED ALTRE AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

Per ognuna delle ipotesi progettuali, viene di seguito fornita una stima delle superfici interessate direttamente dalle opere di ampliamento, evidenziandone la localizzazione in rapporto agli elementi considerati sensibili della Rete Ecologica Ligure (fig. 5). A scopo cautelativo, la sottrazione di suoli e conseguentemente di habitat viene riferita all'area delimitata dalla recinzione perimetrale di sicurezza, che coincide in gran parte del suo tracciato con il canale di gronda.

### 2.2.1 Ipotesi progettuale 1

Comparando i *layout* progettuali con la cartografia tematica consultata, emerge un interessamento del Corridoio Ecologico (superficie totale circa 72,5 ha) da parte dell'impianto ampliato per circa 7,7 ha. Di quest'area, circa 2,3 ha risultano già occupati dalla discarica autorizzata, pertanto la superficie effettivamente interessata dall'ipotesi progettuale 1 risulta essere di circa 5,4 ha (7,4 % rispetto all'area del Corridoio).
Per quanto riguarda il SIC IT 1323203, esso non risulta interessato direttamente dall'intervento, rimanendo ad una distanza che varia dai 25 ai 95 m lineari.

### 2.2.2 Ipotesi progettuale 2

Per quanto riguarda quest'ipotesi, l'interessamento del Corridoio Ecologico da parte dell'impianto ampliato risulta di circa 6,9 ha, di cui, anche in questo caso, circa 2,3 ha già occupati dalla discarica autorizzata. Pertanto, la superficie di Corridoio Ecologico coinvolta dal solo ampliamento risulta essere di circa 4,6 ha (6,3 % rispetto all'area del Corridoio). Le distanze dal SIC risultano identiche a quelle riportate per l'ipotesi 1.

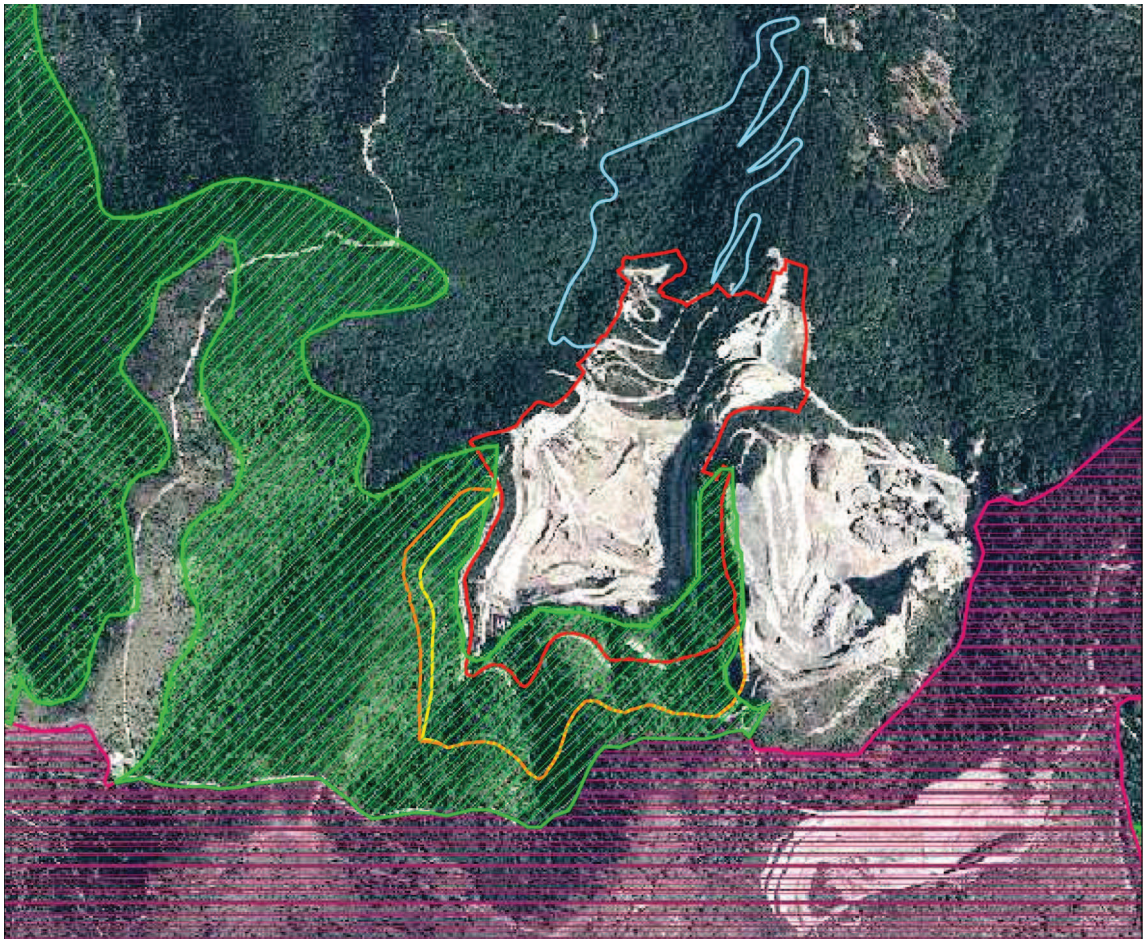
### 2.2.3 Ipotesi progettuale 3

Trattandosi di un ampliamento della discarica verso valle (cioè verso nord), quest'ipotesi non prevede l'interessamento di superfici del SIC IT 1323203, essendo quest'ultimo situato a sud rispetto all'impianto, né del Corridoio Ecologico.

**Tabella 1**. Superfici complessive, volumetrie e quote relative alle 3 ipotesi progettuali.

| Parametri | | ipotesi 1 | ipotesi 2 | ipotesi 3 |
|---|---|---|---|---|
| Superficie compresa entro il canale di gronda | [$m^2$] | 209.000 | 201.400 | 205.500 |
| Superficie complessiva per rifiuti | [$m^2$] | 126.300 | 123.800 | 128.500 |
| Volume netto per rifiuti | [$m^3$] | 3.114.000 | 2.854.000 | 2.414.000 |
| Quota massima | [m s.l.m.] | 311,50 | 311,50 | 284,95 |
| Quota minima | [m s.l.m.] | 140,00 | 140,00 | 90,00 |

**Figura 5**. Localizzazione della discarica e delle aree di ampliamento. L'area con campitura viola rappresenta la porzione di SIC IT 1323203 situata a monte della discarica, quella con campitura verde il Corridoio Ecologico per specie di ambienti aperti. In rosso si indica il perimetro dell'impianto autorizzato, in arancione il limite di ampliamento dell'ipotesi 1, in giallo quello dell'ipotesi 2 ed in tratteggiato arancione-giallo i tratti comuni. In azzurro si indica l'ampliamento relativo all'ipotesi 3. Tutti i limiti indicati coincidono con la recinzione perimetrale dell'impianto. (Per l'ortofoto e gli elementi della Rete Ecologica, fonte: cartografia tematica su *www.cartografiarl.regione.liguria.it*, scala 1:10.000).



# 3. DESCRIZIONE DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE FAUNISTICHE E FLORISTICHE TUTELATE DALLE DIRETTIVE 92/43/CEE E 79/409/CEE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

## 3.1 METODI D'INDAGINE

Le specie faunistiche e floristiche presenti nel SIC IT 1323203 e nelle aree limitrofe alla discarica in oggetto sono state descritte sulla base di segnalazioni bibliografiche e consultando gli strumenti informatici regionali e provinciali dedicati alle tematiche ambientali. Queste informazioni sono state integrate con i dati raccolti sul campo da uno degli estensori della presente relazione (M. Bonifacino), con i criteri che seguono:

- l'avifauna dell'area è stata rilevata nel periodo 1999-2011, sia mediante l'osservazione diretta che attraverso punti d'ascolto. I dati, raccolti in tutte le stagioni dell'anno, hanno permesso di caratterizzare la comunità ornitica nidificante nonché le specie migratrici e svernanti. Per integrarli si è inoltre consultato il database del sito Internet *www.liguriabirding.net*.
- L'erpetofauna è stata indagata sul campo a partire dal 2003, in particolare nella cava dismessa lungo il versante orientale del monte Mao. Le osservazioni sono state svolte soprattutto tra aprile e giugno, in corrispondenza dei principali periodi di attività riproduttiva e sviluppo larvale degli anfibi presenti.
- I dati sull'entomofauna sono stati raccolti sul campo a partire dal 2002, mentre le specie floristiche, in particolare quelle di interesse conservazionistico, sono state ricercate nei relativi periodi di fioritura a partire dal 2007.

Per la descrizione delle tipologie ambientali presenti nell'area di studio è stata consultata la cartografia allegata all'Atlante degli habitat liguri di AA. VV. (2008). La presenza di habitat tutelati o meno dalla Dir. 92/43/CEE è stata verificata nel corso di tre sopralluoghi sul campo, sia all'interno del SIC IT 1323203 che nelle altre aree prossime alla discarica in oggetto.

## 3.2 HABITAT TUTELATI DALLA DIR. 92/43/CEE

**Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco – Brometalia*) (cod. 6210 Natura 2000)**

Nell'area di studio questo habitat si estende principalmente all'interno del SIC, sul versante meridionale del monte Mao e ad ovest di questo, verso il colle Trevo. Nelle aree interessate direttamente dalle diverse ipotesi di ampliamento della discarica non è stato individuato. Tra le specie botaniche guida che lo caratterizzano, sono presenti *Helianthemum nummularium* ed orchidee dei generi *Orchis* (*O. morio, O. provincialis, O. tridentata*) ed *Ophrys* (*O. apifera, O. fuciflora, O. scolopax*). Sono inoltre presenti *Campanula sabatia,* specie inclusa nell'All. II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, nonché specie tutelate dalla L.R 9/1984 come *Echinops ritro, Leuzea conifera* e *Lilium bulbiferum.*

**Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* (cod. 6220 Natura 2000)**

Questo habitat si riscontra all'interno del territorio del SIC, soprattutto sul versante meridionale ed occidentale del monte Mao, in mosaico con l'habitat 6210. Nelle aree interessate direttamente dalle diverse ipotesi di ampliamento della discarica non è stato individuato. Tra le specie botaniche guida sono state rilevate *Aphyllantes monspeliensis, Leuzea conifera, Linum* spp., *Ophrys fuciflora., O. sphegodes* e *Thymus vulgaris*.

**Dehesas con *Quercus* spp. sempreverdi (cod. 6310 Natura 2000)**

Nel territorio del SIC, in mosaico con gli habitat 6210 e 6220, interessa il colle Trevo ed il monte Mao. Sul versante meridionale del monte, questa tipologia di habitat risulta degradata per effetto di incendi. La specie guida *Quercus ilex* (leccio) costituisce parte dello strato arboreo-arbustivo insieme ad *Erica arborea, Arbutus unedo* (corbezzolo)*, Pinus pinaster* (pino marittimo)*, Cotinus coggygria*. (scotano) e *Fraxinus ornus* (orniello). Come definito da AA. VV. (2008), l'habitat 6310 è caratterizzato da un'alternanza di aree soggette a pascolo e macchie arborescenti. Come descritto nel paragrafo seguente, le specie botaniche menzionate sono presenti anche lungo le pendici nord del monte Mao, che digradano verso la discarica e sono interessate dalle ipotesi di ampliamento, tuttavia la struttura vegetazionale non corrisponde a quella tipica dell'habitat 6310, in quanto priva di aree erbose aperte.

Il leccio è la specie guida di un altro tipo di habitat (**foreste di *Quercus ilex,* cod. 9340 Natura 2000**), segnalato nella cartografia dell'Atlante di AA. VV. (2008) sul versante nord del monte Mao e verso il colle Trevo. In queste aree, come si è detto, è stata

riscontrata la presenza di *Quercus ilex*, ma la struttura del popolamento non è ascrivibile all'habitat 9340, bensì al n. 6310, che può essere inteso in questo caso come stadio preclimacico della lecceta.

**Boschi pannonici di *Quercus pubescens* (cod. 91HO Natura 2000)**

Questo habitat interessa principalmente l'area del monte S. Elena, circa 600 m ad est rispetto alla discarica e non interessata direttamente dal relativo ampliamento. La specie guida è *Quercus pubescens* (roverella), qui associata ad altre specie arboree come *Quercus ilex* (leccio), *Fraxinus ornus* (orniello), *Castanea sativa* Mill. (castagno) e *Pinus pinaster* (pino marittimo). Sono presenti inoltre *Erica arborea, Myrtus communis, Osyris alba, Smilax aspera* e *Cistus salvifolius*, nonché due orchidee citate nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao –Mortou", *Limodorum abortivum* e *Cephalanthera longifolia*.

**Foreste di *Quercus suber* (cod. 9330 Natura 2000)**

Questo habitat è localizzato sulle pendici del monte Rocchetto (336 m s.l.m.), nel versante sud-est del comune di Bergeggi, circa 1,8 km ad est della discarica e perciò non risulta interessato dal relativo ampliamento. Singoli individui di *Quercus suber* sono inoltre presenti nell'area del monte S. Elena.

**Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (cod. 9540 Natura 2000)**

Interessano il versante sud-orientale del Monte Mao, in direzione della frazione Torre del Mare (Bergeggi), in un'area non coinvolta dall'ampliamento della discarica. Le specie guida presenti sono *Pinus pinaster* (pino marittimo) e *Pinus halepensis* (pino d'Aleppo). Tra le altre specie sono presenti *Aphyllantes monspeliensis, Erica arborea, Arbutus unedo* (corbezzolo), *Phillyrea* spp., *Pistacia lentiscus* (lentisco) e *Smilax aspera*.

**Tabella 2.** Misure di conservazione generali per gli habitat presenti nel SIC IT 1323203, nei pressi dell'area di intervento (da Aa. Vv., 2008)

| HABITAT | MISURE DI CONSERVAZIONE |
|---|---|
| **6210**: Aree con dominanza di habitat corrispondenti o parzialmente riferibili alle | • Eventuali interventi di contenimento di specie legnose mediante taglio o decespugliamento selettivo o, in condizioni di massima sicurezza e su superfici limitate (previa valutazione d'incidenza) |

| | |
|---|---|
| Formazioni erbose secche seminaturali (6210) | mediante uso del fuoco controllato.<br>• Accordi e incentivazioni per lo sfalcio e/o, subordinatamente il pascolo in forme sostenibili |
| **6220:** Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea | • Eventuali interventi di contenimento di specie legnose mediante taglio o decespugliamento selettivo o, in condizioni di massima sicurezza e su superfici limitate (previa valutazione d'incidenza) mediante uso del fuoco controllato.<br>• Accordi e incentivazioni per lo sfalcio e/o, subordinatamente il pascolo in forme sostenibili |
| **6310**: Aree con dominanza dell'habitat 6310 (Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde) | • Eventuali interventi di contenimento di specie legnose nemorali mediante taglio o decespugliamento selettivo o, in condizioni di massima sicurezza e su superfici limitate (previa valutazione d'incidenza) mediante uso del fuoco controllato. |
| **91H0**: Aree con dominanza di boschi corrispondenti o parzialmente riferibili all'habitat 91H0 (Boschi pannonici di *Quercus pubescens*) | • Conversione dei cedui a fustaia disetanea o, in subordine, allungamento dei turni di utilizzo del ceduo<br>• Misure regolamentative a tutela degli alberi vetusti e del legno morto<br>• Incremento attraverso latifogliamento o tagli selettivi delle pinete a pino marittimo in misura di almeno 30% delle pinete o dei boschi misti con pino marittimo riferibili potenzialmente al bosco di roverella<br>• Limitazioni alla realizzazione di infrastrutture lineari (strade, reti di trasporto, ecc.) al fine di evitare la frammentazione delle tessere boschive |
| **9330:** Foreste di *Quercus suber* | • Potenziamento della sorveglianza finalizzata soprattutto alla riduzione del rischio di incendio<br>• Eventuali tagli selettivi a favore della sughera<br>• Eventuale ripopolamento mediante semina |
| **9340:** Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* | • Miglioramento della struttura con avviamento alla fustaia disetanea di almeno 10% della superficie attuale<br>• Miglioramento della composizione attraverso l'incremento di situazioni miste con altre latifoglie (in particolare roverella, orniello, carpino).<br>• Apertura di radure su superfici limitate appositamente progettate per la conservazione di aspetti di transizione ed ecotonali (macchia, gariga e prati aridi) per la fauna.<br>• Limitazioni alla realizzazione di infrastrutture lineari (strade, reti di trasporto, ecc.) al fine di evitare la frammentazione delle tessere boschive |
| **9540**: Aree con dominanza dell'habitat 9540 (Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici) | • Riduzione nella misura del 50% della superficie attuale attraverso la conversione in boschi di latifoglie (in particolare leccio e/o roverella) o pino d'aleppo misto mediante utilizzazione del soprassuolo (anche di eventuale necromassa utilizzabile), evoluzione orientata ed eventuale latifogliamento<br>• Interventi di bonifica delle superfici devastate da incendi e/o cocciniglia. |
| Brughiere e cespuglieti diversi | • Promozione mediante accordi e incentivazioni della attività di sfalcio e pascolo programmata in forme sostenibili<br>• Eventuali interventi di contenimento di alcune specie legnose nemorali |
| Ecomosaici agricoli eterogenei e aree ad olivo in coltura o abbandonate | • La riduzione per trasformazione delle superfici occupate dai sistemi agricoli in aree destinate alla edificazione o alla realizzazione di strutture urbanistiche è ammissibile nella misura massima dell'1%.<br>• E' da evitare in modo assoluto la trasformazione delle colture in pien'aria in colture protette<br>• Limitare l'uso di presidi fitosanitari e concimi |

## 3.3 ALTRI HABITAT

### Area circostante la discarica autorizzata

Intorno all'attuale discarica la vegetazione è contraddistinta da un mosaico di pineta e macchia mediterranea, che verrà interessata dalle ipotesi di ampliamento 1 e 2. Le specie arboree ed arbustive prevalenti sono il pino marittimo (*Pinus pinaster*), il pino nero (*Pinus nigra*), il leccio (*Quercus ilex*), il carpino nero (*Ostrya carpinofolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'erica arborea (*Erica arborea*) ed il corbezzolo (*Arbutus unedo*).

### Habitat boschivi di conifere

Segnalati nell'atlante di AA. VV. (2008) sulle pendici nord-orientali del monte Mao, all'interno del SIC, dove è presente un rimboschimento a *Pinus nigra* (pino nero). Lungo il versante che digrada verso la discarica, questa specie arborea coesiste con *Pinus pinaster* (pino marittimo), *Quercus ilex* (leccio), *Ostrya carpinifolia* (carpino nero) e *Fraxinus ornus* (orniello).

### Habitat di zone aperte con vegetazione rada o assente

Segnalato nell'atlante di AA. VV. (2008) lungo il versante orientale del monte Mao. Qui è presente una cava abbandonata, caratterizzata da una copertura arbustiva discontinua in cui le specie prevalenti sono *Spartium junceum, Dittrichia viscosa, Cistus salvifolius* e *Cistus albidus.* Questo sito riveste particolare interesse per via della presenza di *Campanula sabatia*, specie di interesse prioritario, nonché di pozze temporanee in cui si riproducono anfibi di interesse conservazionistico descritti nel paragrafo seguente.

### Solco vallivo del rio Mulini

La vallecola del rio Mulini, interessata dall'ipotesi di ampliamento 3, presenta versanti piuttosto scoscesi, lungo i quali le specie arboree predominanti sono l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), quest'ultimo importante costituente delle formazioni riparie in genere. È presente inoltre il leccio (*Quercus ilex* L.) il sambuco (*Sambucus nigra* L.) ed un sottobosco a pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.). Sebbene priva della strutturazione complessa tipica delle vere e proprie formazioni riparie, la vegetazione risulta in generale piuttosto fitta, interessando buona parte del solco vallivo e presentando un discreto sviluppo longitudinale, senza significative interruzioni del *continuum* ecologico.

Nel complesso, la struttura dell'alveo ricalca quella tipica di molti corsi d'acqua appenninici, caratterizzati da fluttuazioni naturali della portata, con la possibilità di secche naturali alternate a variazioni più o meno significative del tirante idraulico. La configurazione appare fortemente condizionata dall'acclività del solco vallivo e dall'idrologia del corso stesso. Il canale attivo è uno solo, con un andamento che si potrebbe definire "rettilineo naturale", mentre la formazione di canali secondari di minor entità è subordinata ad eventi di piena od aumenti consistenti della portata e comunque vincolata alla presenza di ostacoli caratterizzati da una certa resistenza ad aumenti della corrente. Gli elementi di maggior stabilità sono senza dubbio rappresentati da grossi massi distribuiti irregolarmente lungo lo sviluppo longitudinale del rio e da vecchi tronchi più o meno stabilmente incassati. La granulometria media appare in gran parte caratterizzata da un mosaico di clasti di dimensione variabile (soprattutto ciottoli e ghiaie) e da un'importante frazione più fine (sabbie e limo), che verosimilmente vengono rimaneggiati in occasione degli aumenti di portata.

Da un punto di vista macroscopico la presenza e la successione di cascatelle, raschi (riffles) e piccole buche (pools) appare piuttosto irregolare, subordinata all'esistenza di elementi stabili quali principalmente i grossi massi. Questi ultimi, ed in minor misura le radici in alveo delle specie arboree-arbustive della zona riparia, appaiono anche essere gli unici fattori utili nel determinare la formazione di strutture di ritenzione degli apporti trofici (prevalentemente materia organica di origine alloctona), fondamentali per le zoocenosi acquatiche.

Le precipitazioni abbondanti che si sono verificate nel periodo immediatamente antecedente i sopralluoghi sul campo hanno determinato un aumento significativo della portata del rio Mulini ed un conseguente parziale dilavamento dei substrati, non permettendo di esaminare la componente faunistica in alveo bagnato (principalmente macrobenthos) così come quella vegetale (periphyton e comunità macrofitica).

La presenza di detrito organico di origine alloctona (prevalentemente detrito fogliare e/o legnoso) è stata ipotizzata solo sulla base del rilevamento di strutture di ritenzione potenziali. Per questo motivo, non è stato possibile valutare nemmeno l'efficienza dei processi di demolizione dello stesso detrito ad opera della comunità macrobentonica, indicatrice delle condizioni di equilibrio tra apporti trofici e capacità di demolizione biotica dell'habitat in esame.

In base ai sopralluoghi effettuati, svolti con metodica del *visual census,* non è stata rilevata la presenza di specie ittiche, per cui possono solo essere espresse

considerazioni generiche sull'idoneità ittica del rio. L'ombreggiatura, fattore importante per via dell'elevata fotosensibilità dell'ittiofauna ed in grado di garantire una maggior stabilità della temperatura del rio, sembrerebbe essere ben garantita dalla volta vegetale aggettante sul corpo idrico. I raschi e le pozze rappresentano siti potenzialmente idonei per l'alimentazione dei diversi stadi di sviluppo dei pesci, sebbene le ridotte dimensioni di questi microhabitat, la loro irregolarità e l'idrologia del rio stesso, potrebbero rappresentare fattori limitanti molto significativi. Le zone rifugio, essenziali per evitare un'eccessiva esposizione alla corrente ed il rischio di predazione, possono essere rappresentate dai grossi massi o dalle buche, anche se nel complesso non appaiono particolarmente abbondanti od uniformemente distribuite. Infine, la presenza di aree di frega potenziali (cioè idonee alla riproduzione) sono ovviamente vincolate alla effettiva composizione della fauna ittica eventualmente presente, in quanto ogni specie presenta esigenze ecologiche ben diverse, come del resto anche in riferimento alle altre sopramenzionate metriche. Nel complesso, i substrati idonei alle specie potenzialmente presenti in corsi d'acqua analoghi a quello in esame (nello specifico substrati ghiaiosi e ciottolosi) non sembrerebbero essere particolarmente abbondanti.

## 3.4 SPECIE FAUNISTICHE

Vengono descritte le specie potenzialmente influenzabili dal progetto in esame, di cui siano note segnalazioni nell'area di studio o che siano state rilevate sul campo. Sono citate le specie tutelate dalle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e dalla L.R 4/92, incluse nel Formulario Standard del SIC IT 1323203 o nel Piano dell'Area Protetta Provinciale "Monte Mao". Esse vengono elencate inoltre in allegato B, insieme alle altre specie tutelate ma non coinvolte dall'ampliamento della discarica.

### 3.4.1 Avifauna

Viene seguita la nomenclatura e l'ordine sistematico di FRACASSO *et al.* (2009). La fenologia in Liguria è riferita alla check-list regionale di BORGO *et al.* (1997), mentre le categorie di tutela sono tratte da BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004), GARIBOLDI *et al.* (2004) e AA. VV. (2009).

**Falco pecchiaiolo**

*Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)

Classe: Aves; Ordine: Falconiformes; Famiglia: Accipitridae

**Fenologia e distribuzione in Italia**

Migratore e nidificante. Nidifica sulle Alpi e lungo l'arco appenninico, dove è più diffuso nel settore settentrionale.

**Fenologia e distribuzione in Liguria**

Migratore regolare e nidificante. Nidifica soprattutto nel ponente, in località collinari e montane. Secondo la Lista Rossa regionale sono stimate 25- 50 coppie nidificanti.

**Habitat**

Nidifica in boschi di varie tipologie, in prossimità di radure frequentate durante la caccia. Predilige castagneti e faggete, risultando presente soprattutto tra 400 e 1000 m di quota (BRICHETTI & FRACASSO, 2003).

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevato regolarmente durante la migrazione pre-nuziale tra la fine di aprile e gli inizi di giugno. Il 22 maggio e il 4 giugno 2009 è stato osservato un maschio in volo territoriale tra il colle Trevo e il monte Mao, mentre il 10 giugno 2010 è stata osservata una coppia in volteggio lungo le pendici meridionali del monte stesso. In base ai dati raccolti, si ritiene che questa sia compresa nel territorio di una coppia nidificante.

**Conservazione**

Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Lista Rossa nazionale specie nidificanti: vulnerabile.

**Nibbio bruno**

*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)

Classe: Aves; Ordine: Falconiformes; Famiglia: Accipitridae

**Fenologia e distribuzione in Italia**

Migratore e nidificante. Nidifica nei settori prealpini, nella Pianura padana, nelle regioni centro-meridionali e nella Sicilia occidentale.

**Fenologia in Liguria**

Migratore regolare.

**Presenza nell'area di studio**

Rilevato regolarmente durante la migrazione primaverile, tra aprile e i primi di giugno. In varie occasioni sono stati osservati singoli individui o piccoli gruppi intenti ad alimentarsi

di rifiuti all'interno della discarica (es. 8 indd. il 22 maggio 2008, 6 indd. l'8 maggio 2009).

**Conservazione**

Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, SPEC 3.

**Biancone**

*Circaetus gallicus* (J. F. Gmelin, 1788)

Classe: Aves; Ordine: Falconiformes; Famiglia: Accipitridae

**Fenologia e distribuzione in Italia**

Migratore e nidificante. Nidifica sulle Alpi, nell'Appennino ligure e nelle regioni centro-meridionali.

**Fenologia e distribuzione in Liguria**

Migratore regolare e nidificante. Nidifica lungo l'arco appenninico e secondo la Lista rossa regionale sono stimate 30-50 coppie nidificanti.

**Habitat**

In Liguria nidifica in boschi di conifere o misti, in prossimità di aree aperte frequentate durante la caccia, spesso su versanti scoscesi e rocciosi. In genere è presente tra 180-800 m di quota (BAGHINO *et al.,* 2009).

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Osservato regolarmente nel corso della migrazione pre-nuziale, tra marzo e maggio, presso il monte Mao e il monte S. Elena. In varie occasioni, tra giugno e agosto, la specie è stata rilevata in atteggiamenti territoriali e in caccia presso il monte Mao. Si ritiene pertanto che l'area sia compresa nel territorio di una coppia nidificante.

**Conservazione**

Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, SPEC 3. Lista Rossa nazionale specie nidificanti: in pericolo.

**Succiacapre**

*Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758

Classe: Aves; Ordine: Caprimulgiformes; Famiglia: Caprimulgidae

**Fenologia e distribuzione in Italia**

Migratore e nidificante, diffuso in tutte le regioni.

**Fenologia e distribuzione in Liguria**

Migratore, nidificante. Diffuso in gran parte della Liguria, secondo la Lista Rossa regionale ne sono stimate 150-250 coppie.

**Habitat**

Nidifica in ambienti arbustivi o parzialmente alberati, nei pressi di aree aperte utilizzate durante la caccia.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC IT 1323203 e segnalato nei dintorni di Cascina Mietti (comune di Spotorno, circa 2,5 km ad ovest). L'area oggetto del presente studio è caratterizzata da ambienti potenzialmente idonei alla sua nidificazione, tuttavia la sua eventuale presenza deve essere confermata con un'indagine specifica, mediante punti d'ascolto effettuati dopo il tramonto nel periodo di massima attività canora (metà maggio – giugno).

**Conservazione**

Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, SPEC 2. Lista Rossa nazionale specie nidificanti: a più basso rischio.

**Magnanina**

*Sylvia undata* (Boddaert, 1783)

Classe: Aves; Ordine: Passeriformes; Famiglia: Sylviidae

**Fenologia e distribuzione in Italia**

Sedentaria e nidificante, migratrice parziale e svernante. Nidifica localmente in Liguria, nelle regioni peninsulari e nelle isole maggiori.

**Fenologia e distribuzione in Liguria**

Sedentaria e nidificante. Nidifica lungo la fascia costiera e secondo la Lista Rossa regionale ne sono stimate 25-50 coppie.

**Habitat**

Nidifica in ambienti di macchia mediterranea, prediligendo le formazioni di eriche, cisti e lentisco, in genere al di sotto degli 800 m di quota.

**Presenza nell'area di studio**

Rilevata tutto l'anno, compreso il periodo di nidificazione. Questa specie è stata osservata lungo le pendici occidentali del monte S. Elena, sul versante meridionale del monte Mao e presso la cava abbandonata sulle pendici orientali di quest'ultimo.

**Conservazione**

Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, SPEC 3.

**Averla piccola**

*Lanius collurio* Linnaeus, 1758

Classe: Aves; Ordine: Passeriformes; Famiglia: Laniidae

**Fenologia e distribuzione in Italia**

Migratrice e nidificante. Nidifica in tutte le regioni italiane.

**Fenologia e distribuzione in Liguria**

Migratrice regolare, nidificante. Nidifica in gran parte della Liguria e secondo la Lista Rossa regionale ne sono stimate 100-200 coppie.

**Habitat**

Nidifica in ambienti aperti, in aree interessate da agricoltura estensiva, pascoli e praterie arbustate. Costruisce il nido all'interno di cespugli o siepi, in prossimità di zone con vegetazione erbacea rada, frequentate durante la caccia.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Singoli individui sono stati osservati tra aprile-fine maggio e tra metà luglio-fine agosto. Presso il monte Mao sono presenti ambienti potenzialmente idonei alla nidificazione di questa specie, tuttavia in base ai dati in possesso la sua fenologia risulta da confermare.

**Conservazione**

Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, SPEC 3.

### 3.4.2 Erpetofauna

L'ordine sistematico seguito è quello proposto da MINELLI *et al.* (1993).

***Malpolon monspessulanus*** (Hermann, 1804)

Classe: Reptilia; Ordine: Ophidia; Famiglia: Colubridae

**Descrizione**

Serpente con grandi occhi e bordi sopraciliari sporgenti, con colorazione complessiva bruno-grigiastra o bruno-rossiccia, con un'estensione variabile di macchie, linee o reticolature scure. Gli adulti sono lunghi 80–250 cm.

**Habitat e cenni di biologia**

Vive in boschi aperti, coltivi, zone arbustive e rocciose, dal livello del mare sino a circa 1900 m di quota. Attivo durante le ore diurne, si nutre prevalentemente di sauri e piccoli mammiferi.

**Distribuzione**

Diffuso nell'Europa meridionale, dalla Penisola Iberica alla Penisola Balcanica. In Italia è presente in Liguria, in alcune località del Piemonte e in isolate stazioni del Trentino e del Friuli.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Piano dell'Area Protetta Provinciale "Monte Mao". Questa specie è stata rilevata nella cava dismessa lungo il versante orientale del monte Mao.

***Bufo viridis*** (Laurenti, 1768)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Bufonidae

**Descrizione**

Rospo lungo sino ad 8,5 cm, con colorazione di fondo bianco crema e macchie verdastre irregolari a contorno nero. La livrea e il colore dell'iride giallo-verde permettono di distinguerlo facilmente dal congenere *Bufo bufo*, Linnaeus, 1758 che ha invece iride color rame.

**Habitat e cenni di biologia**

Di abitudini principalmente notturne, è specie pioniera che predilige zone alluvionali ed aree aperte. Grazie alla discreta adattabilità è in grado di colonizzare anche aree dismesse, cave, coltivi e stagni di origine antropica. Soprattutto nella parte meridionale del suo areale, può essere molto diffuso nelle vicinanze delle abitazioni.

**Distribuzione**

Diffuso principalmente nella parte orientale dell'Europa, verso nord si trova fino alla Svezia meridionale ed ad ovest fino alla Germania occidentale, Francia orientale, Corsica e isole Baleari. È presente in tutta Italia, isole comprese. In Liguria ha una distribuzione disgiunta e risulta presente solo nello spezzino e in alcuni siti costieri della provincia di Savona.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Questa specie è stata rilevata nella cava dismessa lungo il versante orientale del monte Mao, presso pozze temporanee nelle quali è stata accertata l'attività riproduttiva.

**Conservazione**

Specie inserita nell'allegato IV della Direttiva comunitaria "Habitat" 92/43 e protetta dalla L.R. 4/92.

***Hyla meridionalis*** (Boettger, 1874)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Hylidae

**Descrizione**

Piccolo anuro arboricolo, lungo al massimo 6,5 cm, caratterizzato da dischi adesivi all'estremità delle dita e da una colorazione del corpo verde brillante, con una banda nerastra estesa dalle narici sino alla base degli arti anteriori.

**Habitat e cenni di biologia**

Specie ad attività prevalentemente notturna, predilige aree ricche di vegetazione arborea ed arbustiva. Come le altre raganelle, compresa la congenere *H. intermedia* Boulenger, 1882, mostra abitudini spiccatamente arboricole, anche se i giovani si muovono spesso nell'erba bassa. Ben adattata alla vita in giardini, orti ed aree coltivate, purché siano presenti raccolte d'acqua ove riprodursi.

**Distribuzione**

Presente nella Penisola Iberica, nella Francia meridionale ed in Italia nord-occidentale, in particolare lungo le coste delle province di Imperia, Savona e Genova ed in una sola stazione in Piemonte, presso il confine con la provincia di Imperia.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevata nella cava dismessa lungo il versante orientale del monte Mao, presso pozze temporanee nelle quali si riproduce.

**Conservazione**

Specie inserita nell'allegato IV della Direttiva comunitaria "Habitat" 92/43, nell'allegato II della Convenzione di Berna e protetta dalla L.R. 4/92.

***Pelodytes punctatus*** (Daudin, 1802)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Pelodytidae

**Descrizione**

Piccolo anuro, che raramente supera i 5 cm di lunghezza, caratterizzato da zampe posteriori piuttosto lunghe, testa appiattita ed occhi prominenti. La pelle del dorso, verrucosa, varia da un giallastro pallido al verde oliva chiaro con piccole punteggiature da olivacee più chiare ad un verde più intenso.

**Habitat e cenni di biologia**

Specie principalmente notturna e terricola, occupa prevalentemente le zone umide tra cespugli, nella vegetazione alla base di opere in muratura e nelle formazioni vegetali ai

bordi di piccoli ruscelli. Di giorno rimane al riparo sotto pietre o all'interno di buche poco profonde. Diventa più spiccatamente diurno durante il periodo riproduttivo, quando si sposta presso stagni ricchi di vegetazione.

**Distribuzione**

Diffuso nell'Europa occidentale, è presente nella Penisola Iberica, in Francia, Belgio occidentale ed in pochissime stazioni dell'Italia nord-occidentale. In Liguria, dove ha una distribuzione piuttosto frammentata, raggiunge il limite assoluto orientale del suo areale.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevato nella cava dismessa lungo il versante orientale del monte Mao, presso pozze temporanee nelle quali si riproduce.

**Conservazione**

Proposto, limitatamente alle popolazioni italiane, come specie prioritaria ai sensi della Direttiva comunitaria "Habitat" 92/43; inserito nell'All. II della Convenzione di Berna e protetto dalla L.R. 4/92.

***Rana dalmatina*** (Bonaparte, 1838)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Ranidae

**Descrizione**

E' una rana caratterizzata da una colorazione marrone scura o rosso mattone, con una macchia nera dietro l'occhio ben evidente e con gola chiara priva di macchie. Le zampe presentano striature piuttosto marcate e l'inguine è spesso giallo zolfo.

**Habitat e cenni di biologia**

Si può trovare in boschi, prati paludosi, acquitrini e stagni, anche temporanei. Questi ultimi, insieme ai torrenti soleggiati, rappresentano gli habitat necessari per la riproduzione, sebbene possa sfruttare anche strutture artificiali come vasche o pozze per l'irrigazione.

**Distribuzione**

E' specie diffusa in gran parte dell'Europa, assente in gran parte della Penisola Iberica e dell'Europa settentrionale, ad esclusione di alcune colonie isolate nella Germania del nord, Danimarca e Svezia meridionale. In Liguria è presente su tutto il territorio, con un limite altitudinale superiore che raramente va oltre i 900 m s.l.m.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Osservata nelle pozze temporanee all'interno della cava dismessa lungo il versante orientale del monte Mao.

**Conservazione**

La specie è inserita nell'allegato IV delle Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43 ed è protetta dalla L.R. 4/92.

### 3.4.3 Entomofauna

***Gonepteryx cleopatra*** (Linné, 1767)

Classe: Insecta; Ordine: Lepidoptera; Famiglia: Pieridae

**Descrizione**

Apertura alare 27-33 mm. In entrambi i sessi le ali anteriori hanno apice falcato e sulle parti superiori di ogni ala è presente una piccola macchia centrale color arancio. Nel maschio le ali sono gialle, con un'estesa sfumatura arancio sulle anteriori. La femmina è invece complessivamente biancastra.

**Habitat e cenni di biologia**

Specie termofila, frequenta la macchia mediterranea e le radure dei boschi aperti, dal livello del mare sino a circa 1500 m di quota. Gli adulti volano tra giugno e agosto, in un'unica generazione. Dopo lo svernamento diventano i nuovo attivi agli inizi della primavera, per deporre le uova. Le larve si sviluppano su varie specie del genere *Rhamnus* (Rhamnaceae).

**Distribuzione**

Diffusa in Liguria, nell'Italia peninsulare, in Sicilia e Sardegna. A livello europeo è presente inoltre in Spagna, Francia meridionale e nella penisola balcanica.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Questa specie è stata rilevata presso il monte Mao e il colle Trevo tra la metà di aprile e la fine di settembre.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa.

***Polyommatus hispanus*** (Herrich – Schäffer, 1852)

Classe: Insecta; Ordine: Lepidoptera; Famiglia: Lycaenidae

**Descrizione**

Apertura alare 14-19 mm. Il maschio ha parti superiori delle ali color azzurro-grigio chiaro, con bordi nerastri di estensione variabile. La femmina è bruna con macchie submarginali arancio sviluppate soprattutto sulle ali posteriori. In entrambi i sessi le frange alari sono bianche con tratti neri in corrispondenza delle venature. Le parti inferiori presentano numerose macchie nere ed hanno un colore di fondo biancastro (maschio) o bruno (femmina).

**Distribuzione**

In Italia, dove raggiunge il limite orientale dell'areale, è diffusa in Liguria, nel Piemonte meridionale e in Toscana. Altrove è diffusa nella Spagna orientale e nel sud della Francia.

**Habitat e cenni di biologia**

Specie termofila, diffusa in ambienti secchi, con vegetazione erbacea ed arbustiva, dal livello del mare sino a circa 600 m di quota. Presenta due generazioni annuali, con adulti che volano in maggio-giugno e in agosto-settembre. Le larve si sviluppano principalmente su *Hippocrepis comosa* (Fabaceae).

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Questa specie è stata rilevata presso il monte Mao e il colle Trevo dalla fine di maggio alla fine di settembre.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa.

***Cerambyx cerdo*** (Linnaeus, 1758)

Classe: Insecta; Ordine: Coleoptera; Famiglia: Cerambicidae

**Descrizione**

Dotato di lunghe antenne, è uno dei più grandi cerambicidi europei, caratterizzato da una colorazione bruno-rossastra dell'apice delle elitre che lo rende facilmente distinguibile da altri coleotteri dello stesso genere.

**Habitat e cenni di biologia**

La larva è xilofaga e si sviluppa scavando gallerie nel tronco di vecchie querce (*Quercus ruber*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. ilex* e *Q. suber*). Gli adulti, che si nutrono per lo più di frutti marcescenti e risultano attivi di giorno e nelle prime ore della notte, si possono spesso osservare sui rami o sul tronco della pianta ospite.

**Distribuzione**

Specie ampiamente diffusa in gran parte dell'Europa.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Un individuo è stato raccolto il 5 maggio 1999 nella frazione Valle di Vado Ligure, circa 1 km a nord-ovest della discarica. (*leg.* M. Bonifacino). Potenzialmente presente nella valle del rio Mulini, a nord della discarica, dove si trovano le piante nutrici *Quercus ilex* e *Q. pubescens.*

**Conservazione**

Specie inserita nell'allegato II della Direttiva comunitaria "Habitat" 92/43.

***Saga pedo*** (Pallas, 1771)

Classe: Insecta; Ordine: Orthoptera; Famiglia: Tettigoniidae

**Descrizione**

E' il più grande Ortottero della fauna europea. Partenogenetica, la femmina può arrivare a 60-70 mm, includendo l'ovopositore. Caratterizzata da una livrea prevalentemente verde, con variazioni verso il brunastro in alcuni casi, presenta una linea longitudinale bianca o giallastra che decorre lungo il corpo, dal margine inferiore dei lobi laterali del pronoto fino alla lamina sub-genitale. Caratterizzata da zampe molto lunghe, in particolar modo quelle posteriori, ha le prime due paia munite di un'evidente doppia fila di dentelli lungo i margini inferiori di tibie e femori (zampe raptatorie).

**Habitat e cenni di biologia**

Specie termofila, vive in garighe e nella macchia mediterranea rada, in genere su suolo calcareo. Carnivora, si nutre prevalentemente di altri ortotteri. Si riproduce per partenogenesi, deponendo uova non fecondate. Lo sviluppo post-embrionale prevede 8-9 mute e gli adulti si osservano a partire dal mese di giugno.

**Distribuzione**

Specie a geonemia eurosibirica, presente in Spagna, Portogallo, Francia meridionale, Corsica, Svizzera, Austria, Slovacchia, ex Yugoslavia, Ungheria, Romania, Bulgaria, ex Unione Sovietica e Xinjiang (Cina Nord-occidentale). Segnalata in tutte le regioni italiane, ad eccezione di Val d'Aosta e Emilia Romagna. In Liguria è stata rilevata solo in tre siti: alle pendici del M.te Acuto (Ceriale, SV); presso il Forte S. Elena (Bergeggi, SV) e presso il Parco del Peralto (GE).

**Presenza nell'area di studio**

Nel SIC IT 1323203 è segnalata presso il forte S. Elena (GALLI & ROCCA, 2006), circa 1,5 km ad est rispetto alla discarica. Segnalato nel Corridoio Ecologico per specie di ambienti aperti adiacente la discarica in oggetto (cod. stazione 53441).

**Conservazione**

Specie indicata come "minacciata" nella checklist della fauna italiana; classificata come vulnerabile nella Lista Rossa IUCN (Orthopteroid Specialist Group, 1996), rientra nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato IV della Direttiva comunitaria "Habitat" 92/43.

## 3.5 SPECIE FLORISTICHE

Vengono descritte le specie potenzialmente influenzabili dal progetto in esame, di cui sono note segnalazioni nell'area di studio o rilevate sul campo. Sono citate le specie tutelate dalle Direttive 92/43/CEE e dalla L.R 9/84, incluse nel Formulario Standard del SIC IT 1323203 o nel Piano dell'Area Protetta Provinciale "Monte Mao".

***Campanula sabatia*** De Not.

Famiglia: Campanulaceae

**Descrizione**

Pianta perenne, alta 20-50 cm, con rizoma strisciante da cui si dipartono vari fusti erbacei glabri. Le foglie basali sono picciolate, con lamina arotondata o cuoriforme, mentre quelle superiori sono lanceolate o lineari. Calice papilloso, con lacinie lineari riflesse al momento della fioritura. Corolla campanulata, viola-azzurra, lunga 15-20 mm. Fiorisce tra maggio e luglio.

**Habitat**

Cresce su scarpate e pascoli sassosi su substrato calcareo, con scarsa copertura arbustiva. Presente dal livello del mare sino a circa 600 m di quota.

**Distribuzione**

Endemica della Liguria occidentale, diffusa tra Capo Vado e la Val Nervia.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevata sul colle Trevo, lungo le pendici N e S del monte Mao e presso la cava abbandonata sul versante orientale di quest'ultimo.

**Conservazione**

Allegati II e IV Direttiva "Habitat" 92/43, Allegato I Convenzione di Berna, L.R. 9/84 (protezione assoluta).

***Campanula medium*** L.

Famiglia: Campanulaceae

**Descrizione**

Pianta erbacea bienne, alta da 20 a 80 cm, con fusto eretto ricoperto da peli. Le foglie basali sono disposte a rosetta, quelle superiori sono sessili e lanceolate. I fiori sono campanulati, con corolla blu-viola lunga 40-50 mm. Fiorisce principalmente tra maggio e giugno.

**Habitat**

Diffusa in ambienti aperti, con arbusti ed affioramenti rocciosi sparsi, in media tra 400 e 1600 m di quota.

**Distribuzione**

In Italia è presente in Liguria, Piemonte, Toscana, Emilia Romagna e Marche. Le popolazioni liguri sono prossime al limite settentrionale dell'areale.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Questa specie è stata rilevata presso la cava abbandonata lungo il versante orientale del monte Mao.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa. Citata tra gli endemismi vegetali nel Piano dell'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao".

***Cephalanthera longifolia*** Fritsch

Famiglia: Orchidaceae

**Descrizione**

Pianta erbacea perenne, alta 20-60 mm. Rizoma breve, foglie numerose e lanceolate. Infiorescenza lassa, con fiori abbondanti (sino a 30) e semiaperti, con tepali bianchi. Labello con parte distale concava e provvisto di creste longitudinali giallo-arancio. Fiorisce tra aprile e giugno.

**Habitat**

Diffusa in boschi, zone arbustive e prati, prevalentemente su suolo calcareo, dal livello del mare sino a circa 2000 m di quota.

**Distribuzione**

In Italia è presente in tutte le regioni, più diffusa in quelle settentrionali. Comune e ben diffusa nella provincia di Savona.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevata il 22 aprile 2007 sul monte S. Elena, ma potenzialmente presente anche presso il monte Mao.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa. Citata tra le specie "di elevato valore biogeografico, rare e/o vulnerabili" nel Piano dell'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao".

***Cistus albidus*** L.

Famiglia: Cistaceae

**Descrizione**

Pianta arbustiva perenne, alta sino ad 1 metro. Foglie sessili, grigie e tomentose su entrambe le lamine. Fiori con petali dall'aspetto increspato, lunghi 2-3 cm, purpurei o rosa intenso, con macchia gialla al centro. Fiorisce tra aprile e giugno.

**Habitat**

Macchia mediterranea e boschi aperti, in aree a clima secco e su suoli spesso rocciosi, in genere calcarei. Presente dal livello del mare sino a 1300 m di altitudine.

**Distribuzione**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". In Italia è presente nelle regioni nord-occidentali e centrali e in Sardegna.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Ben diffusa sul monte Mao, il colle Trevo e nei dintorni della discarica oggetto di studio.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa. Citata tra le specie "di elevato valore biogeografico, rare e/o vulnerabili" nel Piano dell'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao".

***Echinops ritro*** L.

Famiglia: Asteraceae

**Descrizione**

Pianta erbacea alta 50-80 cm, con foglie spinose e capolini sferici (10-15 mm di diametro) di color azzurro-violetto. Fiorisce tra luglio e settembre.

**Habitat**

Diffuso in prati aridi, garighe ed aree incolte, dal livello del mare sino a 1500 m di quota.

**Distribuzione**

In Liguria è distribuito in poche località, dal savonese all'estremo ponente.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevato sulle pendici del monte Mao, principalmente sul versante meridionale.

**Conservazione**

Protetto dalla L.R. 9/1984 (protezione parziale).

***Leuzea conifera*** DC.

Famiglia: Asteraceae

**Descrizione**

Pianta erbacea alta 5-30 cm, con foglie ovato lanceolate lanose e grossi capolini a forma di pigna, rivestiti da appendici bruno-dorate o rossicce. Fiorisce tra giugno e luglio.

**Habitat**

Diffuso in prati aridi e rocciosi, tra 50 e 1000 m di quota.

**Distribuzione**

In Liguria è distribuito in poche località, tra Capo Vado e l'estremo ponente.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevata sulle pendici del monte Mao, soprattutto sul versante meridionale.

**Conservazione**

Protetto dalla L.R. 9/1984 (protezione totale).

***Lilium bulbiferum*** L.

Famiglia: Liliaceae

**Descrizione**

Pianta alta 20-90 cm, con piccolo bulbo e foglie alterne, lineari-lanceolate. Fiori grandi, campanulati, di colore arancio carico con punteggiature scure. Fiorisce tra maggio e giugno.

**Habitat**

Diffuso in praterie e ai margini dei boschi, tra 400 e 2000 m di quota.

**Distribuzione**

Presente in tutte le regioni italiane e piuttosto diffuso in Liguria.

**Presenza nell'area di studio**

Rilevato sul versante nord del monte Mao, nei dintorni dell'attuale limite superiore della discarica.

**Conservazione**

Protetto dalla L.R. 9/1984 (protezione totale).

***Limodorum abortivum*** L.

Famiglia: Orchidaceae

**Descrizione**

Pianta alta 30-80 cm, con fusto e squame guainanti di colore violaceo. Infiorescenza lassa, con 4-12 fiori bianco-viola. Tepali laterali lanceolati ed opposti, quello mediano diretto in avanti. Labello grande, a forma di sella, striato di viola. Fiorisce tra aprile e giugno.

**Habitat**

Diffuso in boschi aperti di latifoglie o conifere, radure ed arbusteti, soprattutto su suolo calcareo. Presente dal livello del mare sino a 1800 m di quota.

**Distribuzione**

Presente in tutte le regioni italiane e ben diffuso nella provincia di Savona.

**Presenza nell'area di studio**

Incluso nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevato sul monte S. Elena il 12 maggio 2007, potenzialmente presente anche presso il monte Mao.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa. Citata tra le specie "di elevato valore biogeografico, rare e/o vulnerabili" nel Piano dell'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao".

***Ophrys fuciflora*** (F.W. Schmidt) Moench.

Famiglia: Orchidaceae

**Descrizione**

Pianta alta 10-40 cm, con foglie basali disposte a rosetta. Infiorescenza di 2-10 fiori. Tepali esterni ovali, biancastri o rosati. Tepali interni lanceolati, labello bruno scuro e trapezoidale, con gibbosità accentuate e macchia centrale di aspetto variabile. Fiorisce tra aprile e giugno.

**Habitat**

Diffusa in prati aridi, garighe, arbusteti e boschi aperti, generalmente su suolo calcareo. Presente dal livello del mare sino a 1400 m di quota.

**Distribuzione**

Presente in tutte le regioni italiane, tranne la Sicilia. In provincia di Savona è piuttosto diffusa, sia sul versante marittimo che nell'entroterra.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevata sulle pendici del monte Mao, insieme ad altre 3 specie di *Ophrys,* ***O. apifera*** Huds., ***O. sphegodes*** Miller e ***O. scolopax*** Cav.

**Conservazione**

Come le altre *Ophrys* è protetta dalla L.R. 9/1984 (protezione totale).

***Orchis morio*** L..

Famiglia: Orchidaceae

**Descrizione**

Pianta alta 5-40 cm, con foglie basali disposte a rosetta. Infiorescenza lassa o compatta, di 5-25 fiori. Tepali rosa o viola, formanti un casco. Labello trilobo, a margine ondulato, con parte centrale chiara punteggiata di porpora. Fiorisce tra aprile e giugno.

**Habitat**

Diffusa soprattutto in prati, aree incolte, garighe e radure di boschi, dal livello del mare sino a 1900 m di quota.

**Distribuzione**

Presente in tutte le regioni italiane, tranne la Sardegna. Comune e ben diffusa nella provincia di Savona.

**Presenza nell'area di studio**

Inclusa nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou". Rilevata tra il colle Trevo e il monte Mao il 5 maggio 2010 insieme ad ***O. provincialis*** Balb. e ***O. tridentata*** Scop.

**Conservazione**

Protetta dalla L.R. 9/1984 insieme alle altre specie del genere *Orchis* (protezione parziale).

***Spiranthes spiralis*** L..

Famiglia: Orchidaceae

**Descrizione**

Pianta alta 10-30 cm, con foglie basali a rosetta. Infiorescenza slanciata, lunga 4-10 cm, con piccoli fiori bianchi disposti a spirale. Fiorisce tra settembre e ottobre.

**Habitat**

Diffusa in pinete rade, incolti e prati aridi, dal livello del mare sino a 1300 m di quota.

**Distribuzione**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Savona è piuttosto diffusa.

**Presenza nell'area di studio**

Rilevata tra il monte Mao e il colle Trevo.

**Conservazione**

Nessuna tutela legislativa. Citata tra le specie di "elevato valore biogeografico, rare e/o vulnerabili" nel Piano dell'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao

# 4. ANALISI DEGLI IMPATTI E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE

Vengono di seguito esaminati gli impatti che le varie ipotesi progettuali possono determinare nei confronti delle componenti naturali dell'area interessata direttamente dall'ampliamento (intesa come superficie delimitata dalla recinzione perimetrale di sicurezza e canale di gronda) e delle zone limitrofe, con particolare riferimento al territorio del SIC IT 1323203. Si precisa che alcuni di questi impatti, specificati di seguito, sono ad oggi esistenti, in quanto legati alle attività dell'attuale discarica autorizzata.

**Influenza sugli elementi della Rete Ecologica**

La frammentazione ambientale o degli habitat è quel processo dinamico, solitamente di origine antropica, che divide un ambiente naturale in frammenti più o meno disgiunti tra loro riducendone la superficie originaria (FARINA, 2001). La scomparsa degli habitat e la frammentazione di quelli residui, costituiscono una delle principali minacce alla biodiversità. Entrambi i processi agiscono spesso in concerto e non sempre sono facilmente discriminabili l'uno dall'altro. Come conseguenza della riduzione di habitat idonei e dell'isolamento di quelli residui, le popolazioni possono diminuire e restare isolate, risultando maggiormente vulnerabili all'estinzione in quanto più esposte ad eventi stocastici di fluttuazione dei parametri demografici ed ambientali. Con un progetto coordinato dall'Università di Genova e da Regione Liguria, nel 2009 è stata pertanto individuata in Liguria una rete ecologica che potesse permettere di limitare l'effetto barriera e la frammentazione ambientale all'origine delle estinzioni locali.

Come specificato nel paragrafo 2.2, attualmente la discarica autorizzata interessa parte di un Corridoio Ecologico individuato per proteggere specie di ambienti aperti (in particolare *Circaetus gallicus, Lanius collurio, Caprimulgus europaeus, Saga pedo, Hyla meridionalis,, Bufo viridis* e *Pelodytes punctatus*). Nel caso delle ipotesi progettuali 1 e 2, ulteriori superfici di corridoio verranno coinvolte dalle opere di ampliamento, comportando potenzialmente la sottrazione di habitat utili per la conservazione delle specie menzionate (precisando comunque che la distribuzione di alcune di queste, *Lanius collurio, Caprimulgus europaeus* e *Saga pedo,* nell'area di studio resta da confermare). Si ritiene però che l'entità dell'intervento proposto non possa avere conseguenze rilevanti sugli elementi della Rete Ecologica individuati. In primo luogo si tratta infatti dell'ampliamento di un impianto già presente al momento dell'istituzione

della Rete Ecologica stessa e si ritiene che i fattori di pressione presenti da tempo non aumenteranno in misura tale da compromettere la funzionalità del corridoio, fatte salve le misure di mitigazione, monitoraggio e conservazione esposte nella presente relazione. In secondo luogo, le ipotesi di ampliamento non comportano una sovrapposizione territoriale con habitat tutelati dalla Direttiva 92/43/CEE, in quanto la relativa localizzazione (ved. paragrafo 3.2) è limitata al territorio del SIC IT 1323203 ed è esterna all'area di intervento. Infine, anche la sottrazione di habitat si ritiene percentualmente poco rilevante rispetto alle dimensioni del corridoio stesso (ved. paragrafo 2.2.), e comunque non tale da comprometterne la funzionalità.

**Influenza dell'intervento sull'avifauna**

I principali effetti che l'ampliamento della discarica può avere sull'avifauna sono:

1. sottrazione di habitat per la nidificazione e/o l'alimentazione
2. prolungamento temporale dell'attrattività dell'area nei confronti di predatori opportunisti (gabbiani e corvidi)

In relazione alla perdita di habitat importanti per la conservazione dell'avifauna (nello specifico *Circaetus gallicus*, *Lanius collurio*, *Caprimulgus europeaus*, *Sylvia undata*), si ritiene che la sottrazione di territorio proposta dal progetto sia sostenibile. Le porzioni di SIC e di Corridoio Ecologico adiacenti l'area della discarica presentano infatti ampie aree naturali e relativamente ben conservate, con un'ampia disponibilità di siti di nidificazione ed aree di caccia, che possono essere funzionali per la conservazione delle specie sopra citate. A scopo cautelativo, sarebbe comunque opportuno evitare di far coincidere i lavori di cantiere inerenti le fasi di ampliamento con il periodo della nidificazione delle specie citate (inizi aprile – fine giugno), al fine di limitare il disturbo nei loro confronti.

Riguardo alla presenza di predatori opportunisti, il corpo rifiuti della discarica è attualmente frequentato da varie specie ornitiche che si cibano di rifiuti organici, in particolare Laridi (Gabbiano reale e Gabbiano comune) e Corvidi (Cornacchia grigia, Cornacchia nera, Corvo imperiale, Taccola, Gazza). Con la prosecuzione dell'attività di coltivazione conseguente all'ampliamento, l'area continuerà ad attrarre questi uccelli, la cui abbondante e regolare presenza rappresenta una potenziale minaccia per le altre specie nidificanti nei dintorni della discarica, esposte al rischio di predazione e di distruzione delle proprie covate. Tra queste figura ad esempio la Magnanina, (*Sylvia undata*) inclusa nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE. E' ipotizzabile che questa

situazione possa migliorare con l'implementazione impiantistica prevista dall'ampliamento, che comprende l'introduzione del trattamento della frazione organica. Tale operazione prevede lo stoccaggio di questo materiale all'interno di capannoni, sino alla sua stabilizzazione, per poi essere conferito nelle aree di coltivazione dei rifiuti. In questo modo le risorse trofiche disponibili per gli uccelli dovrebbero essere significativamente ridotte, naturalmente in funzione della percentuale di rifiuto differenziato rispetto al totale.

**Impatti sulla flora**

Nel territorio del SIC IT 1323203 è stata rilevata la presenza di specie floristiche di interesse conservazionistico, menzionate nel paragrafo 3.5. Nell'area di studio, sono state rilevate in particolare *Campanula sabatia* e specie dei generi *Ophrys* ed *Orchis* sul confine del SIC, dove gli ambienti risultano più idonei per la loro presenza. Al contrario, le aree interessate dall'ampliamento nel caso delle ipotesi 1 e 2, non risultano altrettanto favorevoli per via della maggior copertura arboreo-arbustiva che le caratterizza. Non si ritiene pertanto che gli interventi di ampliamento verso monte possano comportare impatti significativi nei confronti delle sopramenzionate specie. A scopo cautelativo, come misura mitigativa si ribadisce la necessità di ridurre al minimo la dispersione di polveri e di evitare comunque l'utilizzo di quote ulteriori di suolo rispetto a quanto previsto dal quadro progettuale.
Nel solco vallivo del rio Mulini, eventualmente interessato dall'ipotesi di ampliamento 3, non sono invece note emergenze floristiche di pregio.

**Inquinamento delle acque e del suolo**

L'attuale impianto è dotato di sistemi mirati ad evitare il rischio di infiltrazione di percolato dal corpo rifiuti nel terreno e nelle acque sotterranee, dichiarati conformi ai criteri progettuali prescritti dal D.Lgs. 36/03 mediante specifica autorizzazione. Come descritto in dettaglio nei relativi elaborati tecnici, essi consistono nell'impermeabilizzazione di fondo e di parete, nonché nella copertura definitiva dei lotti di coltivazione esauriti. Inoltre la discarica è dotata di specifici sistemi di regimentazione delle acque meteoriche, per limitarne l'interazione con il corpo rifiuti. Per quanto riguarda il percolato, esso viene raccolto mediante una rete di drenaggio e convogliato a vasche di raccolta. Da qui viene nuovamente ricircolato sul corpo rifiuti o avviato ad un apposito impianto di trattamento consortile.

In seguito all'ampliamento dell'impianto, l'isolamento del corpo rifiuti dalla matrice naturale sottostante continuerà ad essere garantito mediante sistemi analoghi a quelli citati, descritti in dettaglio negli elaborati progettuali. Riguardo il percolato, verrà mantenuta l'attuale procedura di gestione e, in aggiunta a specifici sistemi di drenaggio, è prevista la realizzazione di un sistema di raccolta sulle superfici impermeabilizzanti, il che dovrebbe migliorare l'efficienza della captazione. Il controllo di eventuali fuoriuscite di contaminanti dall'area di coltivazione dei rifiuti dovrebbe essere garantito dal Piano di gestione operativa dell'impianto. Questo, che verrà riproposto e aggiornato per l'ampliamento, prevede monitoraggi della qualità delle acque sotterranee, delle acque bianche restituite al reticolo superficiale, delle acque di prima pioggia e del percolato.
Per le ipotesi 1 e 2, data la prossimità all'area carsica, per garantire un maggiore livello di tutela è stato inoltre previsto un ulteriore sistema di monitoraggio delle eventuali perdite di percolato posto direttamente al di sotto della barriera di impermeabilizzazione di fondo. Specifiche misure di controllo, dettagliate nel Piano citato, sono previste in caso di rottura dei teli di impermeabilizzazione, allagamenti o superamento dei livelli di guardia nei piezometri di controllo. Tranne che in questi casi di eccezionalità, in base a quanto descritto finora, si ritiene pertanto che l'impianto non debba costituire una fonte di contaminazione del suolo e delle acque dell'area in cui è inserito.

**Impatti sull'area carsica**

Come già descritto nel paragrafo 1.2.4, la zona a monte dell'attuale discarica, lungo le pendici nord del monte Mao, è stata individuata come area carsica ed inclusa nell'elenco regionale approvato con D.G.R. n°6665 del 23.09.94. A tal proposito per la definizione del nuovo limite della vasca di abbancamento dei rifiuti, per le ipotesi progettuali A e B, si è provveduto a riportare sulle planimetrie della discarica esistente il limite carsico definito dalla cartografia regionale e, in accordo con gli Enti preposti, si è stabilito di mantenere un franco di sicurezza di almeno 10 m da tale limite. Tale franco coincide in gran parte con il tracciato della pista di coronamento, mentre il canale di gronda e la recinzione perimetrale interessano l'area carsica.
Data la vicinanza di questa zona, in accordo con la Regione Liguria è stata effettuata un'approfondita indagine idrogeologica volta all'individuazione delle principali linee di deflusso sotterraneo e dei punti di monitoraggio per il controllo delle acque. I risultati di tali indagini sono contenuti nella Relazione Idrogeologica e nei suoi allegati (rif. SGI: 07663-004R03bE02), mentre le strategie di monitoraggio adottate sono riportate nel

Piano di sorveglianza e controllo (rif. SGI: 07663-004R10E02). La suddetta Relazione Idrogeologica riporta, per l'ambito territoriale sul quale ricade la proposta di ampliamento, l'assenza di un acquifero vero e proprio ma solo fenomeni di circolazione idrica limitata alle zone con coltre eluviale di potenza maggiore o ai primi metri dell'ammasso roccioso, quando interessato da discontinuità aperte.

Vista la presenza di carsismo, la discarica potrebbe potenzialmente determinare impatti indiretti nei confronti del limitrofo SIC IT 1323203. In particolare, la presenza di inquinanti a contatto con il reticolo carsico potrebbe pregiudicare la qualità delle acque superficiali e sotterranee, anche a distanza considerevole dal punto di possibile infiltrazione. Inoltre la modificazione di strutture carsiche convoglianti le acque potrebbe alterare l'afflusso idrico verso aree umide o corsi d'acqua del Sito di Interesse. A prescindere da tali considerazioni, l'inquinamento delle acque delle aree tutelate appare comunque subordinato all'efficacia dei sistemi di gestione idraulica e di monitoraggio della discarica stessa. Dal momento in cui questi vengono reputati efficaci dalle autorità competenti, il rischio di contaminazione non dovrebbe sussistere.

Come già detto, nel caso delle ipotesi progettuali 1 e 2, opere quali la pista di coronamento, la recinzione e la relativa pista ricadono nella zona carsica. Tuttavia, essendo situate ad una quota inferiore rispetto a questa ed in base alla natura superficiale degli interventi di realizzazione, non dovrebbero determinare variazioni sostanziali dell'afflusso delle acque verso le aree sensibili del SIC in oggetto, in particolare la cava abbandonata sul versante orientale del monte Mao, dove sono presenti pozze frequentate dalle specie di anfibi di interesse conservazionistico già citate.

La presenza di grotte e cavità carsiche, censite sui versanti marini del SIC, non è stata riscontrata nell'area di studio. Impatti legati alle opere in oggetto su tali strutture geologiche, che di riflesso andrebbero ad incidere anche sull'eventuale presenza di Chirotteri ed anfibi troglofili, appaiono quindi essere un'evenienza trascurabile.

Riguardo infine l'ipotesi 3, non sono attualmente quantificabili eventuali impatti inerenti a questi aspetti.

**Emissione di polveri**

Durante la realizzazione delle opere di ampliamento, per tutte le ipotesi progettuali analizzate, è previsto il sollevamento di polveri derivanti dalle attività di sbancamento del terreno e dai movimenti dei mezzi di cantiere. Tale emissione può avere ricadute

negative sulla vegetazione circostante l'area di intervento, poiché il ricoprimento delle superfici fogliari da parte delle polveri ne compromette la capacità fotosintetica e ne limita i fenomeni di evapotraspirazione. Per mitigare questo impatto, il cui significativo incremento sarà comunque ascrivibile principalmente alla fase di cantiere, i regimi di regolamentazione dell'impianto prevedono l'irrigazione del terreno durante l'attività di sbancamento. Si precisa che tale misura mitigativa dovrà essere applicata anche durante i lavori per la realizzazione di opere annesse, quali piste di accesso e canali di gronda.

Va comunque precisato che il sollevamento di polveri fini, e la deposizione sulla vegetazione delle aree circostanti, non è attribuibile unicamente alle attività legate alla discarica bensì anche a quelle che si svolgono nell'attigua cava di calcare "Mei" (es. utilizzo di mine, movimento di mezzi di cantiere).

**Terre e rocce da scavo**

Nel caso di tutte e tre le ipotesi progettuali, una frazione dei materiali risultanti dalle attività di scavo verrà utilizzata, se compatibile, per la realizzazione di opere interne alla discarica stessa, mentre la parte in eccedenza verrà trasportata verso altri siti di stoccaggio autorizzati alla ricezione di tale tipologia di inerti. Si raccomanda in proposito di limitare al massimo il deposito temporaneo dei materiali al di fuori delle superfici interessate dagli scavi e delle pertinenze della discarica autorizzata.

**Dispersione eolica di rifiuti leggeri**

Una problematica legata all'attività di coltivazione della discarica, peraltro già esistente, è quella della dispersione ad opera del vento di rifiuti leggeri, soprattutto di materiale plastico, nelle aree circostanti (fig. 6). In base ad alcuni sopralluoghi effettuati nel sito, si è accertato che il fenomeno interessa principalmente la zona a monte della discarica in direzione del monte Mao e la valletta situata sulla sinistra orografica dell'impianto.

**Figura 6.** Rifiuti aerodispersi nelle aree circostanti la discarica autorizzata.



La presenza di rifiuti è stata rilevata anche sul versante opposto alla discarica, compresa la cava dismessa sulle pendici orientali del monte Mao, seppur in misura nettamente inferiore. In quest'ultima sono presenti alcune pozze temporanee in cui si riproducono 4 specie di anfibi tutelate dalla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e dalla L.R. 4/92 (*Bufo viridis, Hyla meridionalis, Rana dalmatina, Pelodytes punctatus* – M. Bonifacino, oss. pers.). Si ritiene che la dispersione di rifiuti negli specchi d'acqua possa comportare danni diretti alle specie citate, nonché danni indiretti rappresentati dall'alterazione di tali habitat, già di per sé fortemente instabili.

Secondo il relativo Piano di coltivazione, l'attività della discarica prevede già, alla fine di ogni giornata lavorativa, la copertura delle singole celle di abbancamento con uno strato di terra di circa 0,25 m di spessore, proprio per evitare la dispersione dei rifiuti e lo sviluppo di emanazioni moleste. Inoltre, le attività di conferimento dei rifiuti prevedono all'interno dell'impianto un preventivo trattamento di tritumazione, che rende più coeso il materiale prima del suo definitivo stoccaggio. In aggiunta, il personale dell'impianto effettua periodicamente la rimozione manuale dei rifiuti aerodispersi all'esterno dell'area di coltivazione. Nonostante tali misure mitigative, tuttavia, la disseminazione eolica persiste, e nel caso in cui la discarica venga ampliata a monte (ipotesi progettuali 1 e 2), è verosimile che aumenterà l'intensità del fenomeno nel sito dove sono presenti le pozze. Per salvaguardare tali habitat e le specie di anfibi sopraccitate, sarebbe

auspicabile ridurre al minimo il lasso di tempo tra l'abbancamento dei rifiuti e la loro copertura. Nelle giornate più ventose si suggerisce inoltre di ricorrere a due fasi giornaliere di ricopertura dei rifiuti (a fine mattinata e fine lavoro), senza escludere la possibilità di applicare ulteriori accortezze operative che possano eventualmente emergere in seguito per contribuire a limitare il fenomeno. In tali circostanze risulta opportuno intensificare gli interventi di rimozione dei rifiuti nell'intorno della discarica. Con particolare riferimento alle pozze temporanee citate, si suggerisce di operare una rimozione dalle stesse e dalle loro pertinenze degli eventuali detriti fin qui giunti. La tempistica di quest'ultima operazione va vincolata strettamente allo stato di prosciugamento delle pozze, al fine di non arrecare ulteriore danno agli anfibi presenti. Il mantenimento strutturale e funzionale delle citate aree umide, e la conseguente sopravvivenza di popolazioni di anfibi in grado di riprodurvisi stabilmente, potrà poi essere verificata negli anni successivi e durante l'*iter* di ampliamento della discarica mediante controlli effettuati dagli Organi di vigilanza tramite mezzi e protocolli idonei.

**Uso di disinfettanti e prodotti di disinfestazione**

Nella discarica in oggetto vengono ad oggi utilizzati due prodotti specifici per la disinfezione ed il trattamento per la prevenzione della proliferazione larvale nel detrito organico, LA.BIO.WASTE e QUICK BAYT. Il primo prodotto, secondo la relativa Scheda di Sicurezza (redatta secondo il regolamento 1907/2006/CE, aggiornamento 01/06/2007) viene utilizzato per effettuare la pulizia dei pavimenti di lavorazione, nello specifico effettuata 1 volta al giorno. Esso agisce mediante digestione batterica dei residui organici e neutralizzazione degli odori molesti. Pur non essendo disponibili test eco-tossicologici a riguardo, il preparato, sulla base delle sostanze contenute, non rientra in alcune delle categorie di pericolosità previste dalla normativa del D.lgs. 14/03/2003, n. 65 (Direttiva 1999/45/CE) con riferimento al metodo convenzionale. Pericoli ambientali potrebbero derivare solo da un uso improprio del prodotto stesso, che comunque risulta degradabile in aria e nel suolo. Inoltre, secondo quanto indicato dal Committente, esso viene utilizzato esclusivamente all'interno del capannone di trattamento dei rifiuti, per cui anche eventuali reflui derivanti dalle operazioni di lavaggio per cui anche eventuali reflui derivanti dalle operazioni di lavaggio sono raccolti dal colletta mento con le acque nere dello stabilimento.

QUICK BAYT, in base alla relativa Scheda di Sicurezza (in accordo con il Regolamento CE n. 1907/2006, data di revisione 01/07/2009), è un insetticida in forma fisica

granulare, utilizzato per evitare la proliferazione di insetti. In base a quanto riferito dal Committente, il prodotto viene utilizzato 1-2 volte l'anno nel periodo estivo, esclusivamente all'interno del capannone di trattamento dei rifiuti ed all'interno dei macchinari, dove possono formarsi piccoli accumuli di materiale organico. Poiché secondo la scheda tecnica il prodotto risulta tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico, si raccomanda di mantenerne l'utilizzo in luoghi debitamente confinati.
Direttamente nelle porzioni coltivate dall'attività di discarica, non viene quindi utilizzato alcun prodotto chimico, in quanto la stessa copertura giornaliera del materiale accumulato limita l'instaurarsi di processi di fermentazione aerobica e la proliferazione di insetti scatofagi. Risultano inoltre attive campagne di mantenimento relative alla derattizzazione, con l'utilizzo di esche classiche, eseguite da ditta specializzata.

**Recinzione perimetrale di sicurezza**

Lungo il perimetro dell'area di ampliamento è prevista, per tutte le ipotesi progettuali, l'installazione di una recinzione di sicurezza che verrà collegata a quella già presente intorno alla discarica. Come già precisato nel paragrafo 2.1.1, la recinzione è alta 2 m e costituita da una rete zincata con maglie $\leq$ 2,5 $cm^2$, dotata di filo spinato sommitale. Alcuni studi (cfr. MCNICHOLL, 2007; cfr. DREWITT & LANGSTON, 2008) documentano casi di collisioni di uccelli nei confronti di recinzioni con filo spinato, fenomeno che potrebbe eventualmente riguardare le specie che frequentano la discarica a scopo trofico. Come già accennato, in base ai dati raccolti tra queste figurano regolarmente Gabbiano reale (*Larus michaellis* ), Gabbiano comune (*Croichocephalus ridibundus*), Taccola (*Corvus monedula*), Cornacchia grigia (*Corvus cornix*) e Corvo imperiale (*Corvus corax*). Meno frequenti risultano Gazza (*Pica pica*), Cornacchia nera *(Corvus corone*), Poiana (*Buteo buteo*) e Nibbio bruno (*Milvus migrans*), quest'ultimo incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Per limitare i rischi di collisione, lungo il perimetro dell'area di ampliamento si suggerisce la sostituzione del filo spinato superiore con uno sprovvisto di punte metalliche o la rimozione di queste ultime.
La stessa altezza della recinzione dovrebbe costituire un deterrente più che sufficiente per evitare che ungulati come capriolo (*Capreolus capreolus* L.) e daino (*Dama dama* L.) cerchino di saltarla, fenomeno già registratosi in altre realtà liguri con conseguenze spesso letali per gli animali, che rimangono trafitti (in caso siano presenti palerie

sporgenti) o comunque riportano lesioni più o meno gravi contro le strutture sommitali delle recinzioni stesse.

**Rumore**

Tutte le ipotesi progettuali in esame comportano la prosecuzione delle attività di coltivazione della discarica esistente, senza che siano previste variazioni delle attuali modalità di gestione dell'impianto, degli automezzi impiegati e degli impianti di trattamento dei rifiuti e del biogas. E' prevista invece l'implementazione degli impianti di trattamento del biogas e dei rifiuti, quest'ultimo su richiesta della Regione stessa. Lo studio di impatto acustico condotto in relazione alle ipotesi di ampliamento evidenzia che i livelli di rumore non varieranno in maniera sostanziale e che, sulla base delle ipotesi progettuali, essi rientrano nei valori limite della classificazione acustica adottata dal comune di Vado Ligure e approvata con Delibera della Giunta Provinciale n° 223 del 2 ottobre 2001. Di conseguenza, non si ritiene possa verificarsi un significativo aumento del grado di disturbo nei confronti dell'avifauna e della teriofauna locale, probabilmente già adattatasi in questo senso alla presenza dell'impianto. Questa considerazione tiene inoltre conto delle attuali attività di coltivazione della contigua cava di calcare "Mei" (es. uso di mine per l'estrazione degli inerti, utilizzo dei mezzi di cantiere), anch'esse fonti di rumore presenti da tempo nell'area.

**Rischio di incendi**

Secondo quanto riportato nel relativo Formulario Standard, la porzione di SIC IT 1323203 adiacente alla discarica oggetto di studio risulta vulnerabile agli incendi. Questi ultimi, oltre che per cause di altra natura, possono potenzialmente verificarsi in seguito ad incidenti che interessino il piano di coltivazione dei rifiuti od altre aree interne all'impianto. Attualmente questo è dotato di una vasca antincendio di 50 $m^3$ connessa ad una colonna di servizio per i Vigili del Fuoco, di estintori in prossimità di impianti e servizi nonché di una rete antincendio con allarmi acustici collegati con un sistema di vigilanza privata, attiva 24 ore su 24. Sul lato esterno della discarica è presente un viale tagliafuoco (corrispondente al canale di gronda) e nella zona perimetrale di monte si trovano serbatoi di accumulo di acqua di servizio che possono aumentare la provvigione idrica in caso di incendio. In seguito all'ampliamento della discarica, il rischio di incendio dovrebbe essere mitigato mediante l'estensione della fascia tagliafuoco (rappresentata dal nuovo canale di gronda e dalla pista ad esso annessa)

lungo il nuovo perimetro, il ricollocamento dei serbatoi di accumulo idrico nell'area oggetto di intervento e la realizzazione di nuovi serbatoi, per una volumetria aggiuntiva totale di 75 $m^3$.

**Deviazione del rio Mulini**

Come specificato nel paragrafo 2.2, l'ipotesi di ampliamento 3, verso valle rispetto all'attuale area di coltivazione, richiederebbe interventi complessi e strutturalmente più sostanziali rispetto alle ipotesi 1 e 2. Poiché tale opera non può essere realizzata in continuità con le attuali direttrici di coltivazione, si renderebbero necessarie significative modificazioni dell'assetto morfologico, vegetazionale e paesaggistico della parte inferiore della vallecola del rio Mulini. Queste avrebbero il loro culmine con la traslazione verso ovest della parte superiore del rio stesso, che verrebbe ricanalizzato sul versante in sinistra orografica del solco vallivo, per poi ricongiungersi all'attuale alveo attivo più a valle.

Premettendo che sarebbero necessarie indagini naturalistiche più approfondite sull'area valliva del rio Mulini e che valutazioni su un tale tipo di intervento richiederebbero inoltre specifiche competenze in materia di ingegneria naturalistica ed idrogeologia, in base ai sopralluoghi effettuati ed a quanto riportato al punto 3.2, è possibile esprimere solo alcune considerazioni di carattere generico.

Rispetto alle ipotesi progettuali 1 e 2, che prevedono l'ampliamento della discarica verso monte e quindi in direzione del SIC IT 1323203, verosimilmente l'ipotesi 3 dovrebbe determinare minori impatti nei confronti dell'area tutelata poiché interessa principalmente una zona situata più a valle. D'altro canto, è certo che lo spostamento del tratto iniziale del rio Mulini in sinistra orografica e la realizzazione di una strada di accesso alla nuova area di coltivazione in destra orografica determinerebbero un'alterazione della copertura vegetazionale della porzione di valle interessata. In base ai sopralluoghi effettuati, non si ritiene che quest'ultima presenti la strutturazione complessa tipica delle formazioni riparie e quindi è verosimile che non sia massimamente funzionale nei riguardi degli aspetti ecologici più strettamente legati al corso d'acqua. Tuttavia, la presenza di specie vegetali igrofile (es. ontano nero *Alnus glutinosa*) fa supporre condizioni di idromorfia permanente o semi-permanente del suolo, che unite alle caratteristiche del rio (pendenza significativa, abbondanza di massi affioranti, ecc.) potrebbero anche risultare favorevoli per alcune specie faunistiche di

pregio, come il Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus*, incluso nell'All. I della Direttiva 79/409/CEE, o anfibi tutelati dalla L. R. 4/92 (es. *Bufo bufo, Salamandra salamandra*).
Per quanto riguarda invece la traslazione di parte dell'attuale corso del rio Mulini, ferma restando la necessità di valutazioni specialistiche in merito, l'impatto di un tale tipo di intervento sarebbe senza dubbio significativo. Al di là della movimentazione di inerti, un intervento strutturale di questo tipo comporta azioni di sistemazione (modificazioni o consolidamento dell'alveo per raggiungere un assetto plano-altimetrico stabile) e rinaturalizzazione (ricostruzione di habitat propri della realtà che si è andati ad alterare, agendo sul piano morfologico, sull'alveo e sulle tipologie vegetali presenti), nonché opere di difesa passiva e consolidamento dei versanti interessati. Ognuno di questi interventi, come qualunque altra tipologia che vada ad interagire con elementi naturali soprattutto del comparto biotico, necessita poi di una scelta oculata delle tempistiche, al fine di arrecare il minor danno o disturbo alla flora ed alla fauna terrestre ed acquatica.
In conclusione, si può quindi prevedere verosimilmente un impatto significativo dell'ipotesi di ampliamento 3 nei confronti delle componenti naturali del rio, più pesante nell'area interessata direttamente dall'opera ma con plausibili ripercussioni anche sulle porzioni territoriali più a valle, dove le caratteristiche ambientali fanno presupporre la potenziale presenza di specie di interesse conservazionistico. Questa considerazione è avvalorata dal rilevamento di *Bufo viridis* (incluso nell'All. IV della Direttiva comunitaria "Habitat" 92/4 e presente nelle già citate pozze sul versante est del monte Mao) in prossimità dell'immissione dello stesso rio Mulini nel torrente Segno.

# 5. CONSIDERAZIONI SUL RIPRISTINO AMBIENTALE DELL'AREA

Il Piano di ripristino ambientale (SGI: 07633-004R08E02) della discarica prevede la realizzazione di una copertura vegetale sulla superficie del rivestimento definitivo dei lotti di coltivazione esauriti, con l'obiettivo finale di recuperare l'area da un punto di vista paesaggistico ed ambientale. Per evitarne la proliferazione, occorre evitare la messa a dimora di specie arbustive ed arboree alloctone, la cui presenza (es. olmo siberiano *Ulmus pumila* L.) è stata riscontrata finora nelle aree ripristinate dell'impianto. Nel caso delle ipotesi progettuali 1 e 2, si suggerisce invece di impiantare specie autoctone come ad esempio il leccio *Quercus ilex,* la roverella *Q. pubescens* ed il corbezzolo *Arbutus unedo.* Le stesse essenze risultano eventualmente idonee anche nei lotti esauriti

derivanti dalle direttrici di coltivazione previste dell'ipotesi 3, mentre per la rinaturalizzazione delle aree limitrofe al nuovo corso del rio Mulini, si dovrà prevedere la piantumazione con essenze arboree-arbustive legate anche ad ambienti umidi come quelle già presenti *in situ* (es. ontano nero *Alnus glutinosa*).

# 6. MONITORAGGIO DELLE SPECIE E DEGLI HABITAT DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

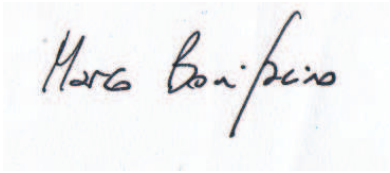
Come misura cautelativa legata alla gestione degli impatti relativi all'ampliamento della discarica in direzione del SIC IT 1323203, si raccomanda di procedere al monitoraggio periodico delle specie faunistiche e floristiche indicate nella tabella 1.
Il monitoraggio, svolto da professionisti qualificati, ha lo scopo di controllare l'effettivo andamento delle popolazioni ed eventualmente effettuare interventi di ripristino e conservazione dell'ambiente, in un'area di 1-2 km rispetto a quella di intervento.
Il monitoraggio delle specie e degli habitat dovrà essere effettuato seguendo le linee guida illustrate nei manuali editi da Regione Liguria "Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000" (AA. VV., 2006) e "Atlante degli Habitat della Rete Natura 2000 in Liguria" (AA. VV., 2008).

**Tabella 3.** Elenco delle specie di interesse conservazionistico di cui si raccomanda il monitoraggio periodico in fase di esercizio della discarica.

| SPECIE TARGET PRIORITARIE | PRIORITA' | STATO DI CONSERVAZIONE NEL SIC |
|---|---|---|
| *Pelodytes punctatus* | Alta | Sufficiente |
| *Lanius collurio* | Media | Sufficiente |
| *Caprimulgus europaeus* | Media | Sufficiente |
| *Circaetus gallicus* | Media | Sufficiente |
| *Bubo bubo* | Media | Sufficiente |
| *Saga pedo* | Alta | Sufficiente |
| *Hyla meridionalis* | Media | Sufficiente |
| *Bufo viridis* | Alta | Sufficiente |
| *Rana dalmatina* | Media | Sufficiente |
| Chirotterofauna | - | - |
| *Campanula sabatia* | Alta | Sufficiente |
| Note: Il sito riveste notevole importanza per numerosissime specie di uccelli migratori di interesse comunitario, vanno dunque evitati interventi che alterino ulteriormente le caratteristiche ecologiche dell'area e comportino la perdita di habitat arbustivi e forestali. | | |

Vado Ligure, 7 aprile 2011

Dott. Marco Bonifacino (Scienze e Tecnologie del Monitoraggio Biologico)



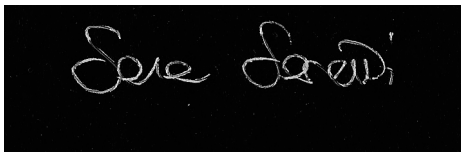
Dott. Filippo Demicheli (Scienze Naturali)



Dott. Matteo Capurro (Scienze Naturali)



Dott.ssa Sara Sanetti (Scienze Naturali)



# BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 1989 - Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. *Regione Liguria*, Genova.

AA. VV., 2006 – Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000. *Regione Liguria*, Genova.

AA. VV., 2008. Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria. *Regione Liguria.*

AA.VV., 2009 – Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna italiana. *Lega Italiana Protezione Uccelli.*

BACCINO P., 2003 - Orchidee spontanee della Provincia di Savona. *Provincia di Savona. Assessorato ai Parchi e alle Aree protette.*

BAGHINO L., CAMPORA M. & CATTANEO G., 2009 – Il Biancone. Biologia e migrazione nell'Appennino ligure. *Edizioni Il Piviere,* Gavi.

BALLETTO E. & CASSULO L. A., 1995 – Cheklist della Fauna d'Italia: Lepidoptera Hesperiioidea e Papilionoidea.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - Birds in the European Union: a status assessment. *BirdLife International*, Wageningen.

BORGO E., TRUFFI G. & IACOPI A., 1997 – Italian Regional Cheklist: Liguria.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 – Ornitologia italiana. Vol 1. Gaviidae – Falconidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2010 – Ornitologia italiana. Vol 6. Sylviidae – Paradoxornithidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A. & BLASI C., 2005 - An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. *Palombi Editori,* Roma.

DORIA G. & SALVIDIO S. (cur.), 1994 - Atlante degli anfibi e rettili della Liguria. *Regione Liguria*, Genova.

DREWITT A.L. & LANGSTON H.W.R., 2008 - Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1134: 233-266.

ENVIRONMENTAL LAW INSTITUTE, 2003 – Conservation Thresholds for Land use Planners. *Environmental Law Institute*, Washington D.C.

FARINA A., 2001 - Ecologia del paesaggio. *UTET Libreria*, Torino.

FONTANA P. & CUSSIGH F., 1996 - Saga pedo (Pallas) ed Empusa fasciata Brullé in Italia, specie rare e da proteggere (Insecta Orthoptera e Mastoidea). *Atti Acc. Rov. Agiati,* a. 246, ser. VII, vol. VI (B): 47-64.

FRACASSO G., BACCETTI N. & SERRA L., 2009 – Lista CISO – COI degli Uccelli italiani. *Avocetta* 33 (1).

GALLI L. & ROCCA G. - Reperti liguri di Saga pedo e note sull'allevamento di una ninfa (Orthoptera Tettigoniidae). *Res Ligusticae,* CCXLVII.

GALLI L. & SPANÒ, 2004. Uccelli e mammiferi di Liguria. *Regione Liguria*, *Grafiche Amadeo*, Imperia. Pp. 213.

GALLI L., ALUIGI A. BAGHINO L., 2006 – Guida agli uccelli della ZPS "Beigua-Turchino" e del Parco del Beigua. *Ente Parco del Beigua,* Arenzano.

GARIBOLDI A., ANDREOTTI A. & BOGLIANI G., 2004 – La conservazione degli uccelli in Italia. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna.

GIROS, 2009. Orchidee d'Italia - Guida alle orchidee spontanee. *Il Castello,* Milano.

LUCE J.M., 1997 - Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758, pp: 22-26. In: Background information on invertebrates of the Habitat Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. HELDSINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. ed, Série: Nature et Environnement, N°79, Co nseii de l'Europe, Strasbourg, 217 pp.

MAGILLO F. & MILANO R., 2006 - Natura in verticale. Guida ai Siti di Importanza Comunitaria "Finalese – Capo Noli", "Rocca dei Corvi – Mao – Mortou", "Isola Bergeggi – Punta Predani", "Monte Carmo e Monte Settepani" e "Monte Ravinet – Rocca Barbena". *Provincia di Savona.*

MARIOTTI M. G., 2005 - Valori e rarità della flora ligure. *Le Mani – Microart's Edizioni,* Recco.

MARIOTTI M., ARILLO A., PARISI V., NICOSIA E. & DIVIACCO G. (Cur.), 2003 – Biodiversità in Liguria. La rete Natura 2000. *Regione Liguria*, Genova.

MARTINI E., 1994. Fiori protetti in Liguria. *Regione Liguria.*

MCNICHOLL M., 2007. Northern Harrier impaled on barbed wire fence. *British Columbia Birds* 16: 40-42.

MINELLI A., RUFFO S. & LA PORTA S. (eds.), 1993 – Checklist delle specie della fauna italiana. 110 Fascicoli. *Calderini*, Bologna.

SPANO' S. & TRUFFI G., 1987 – Gli uccelli della Liguria occidentale. *Regione Liguria*, Genova.

SPANO' S. & TRUFFI G., 1996 - Revisione critica della Checklist delle specie della fauna italiana. Vertebrata. Aves. *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, 60-61: 201-218.

SPANO' S., TRUFFI G. & BURLANDO B. (cur), 1998 - Atlante degli uccelli svernanti in Liguria. *Regione Liguria*, Genova.

TOLMAN T. & LEWINGTON R., 2008 – Collins Butterfly Guide. The most complete guide to the butterflies of Britain and Europe. *HarperCollins Publishers.* London.

VILLA F., 1995 – Linee guida per la rilevazione e la valutazione dei paramentri ambientali richiesti per il progetto "Rete Natura 2000". *SITE Notizie*, *Boll. Soc. It. Ecologia*, 15: 67-75.

VILLA R., PELLECCHIA M. & PESCE G. B., 2009 – Farfalle d'Italia. *Editrice Compositori,* Bologna.

# ALLEGATO A

## FORMULARIO STANDARD NATURA 2000 DEL SIC "ROCCA DEI CORVI – MAO – MORTOU"

### 1. IDENTIFICAZIONE DEL SITO

**1.1 Tipo sito:** B

**1.2 Codice sito:** IT 1323203

**1.3 Data compilazione:** 199506

**1.4 Aggiornamento:** 200807

**1.5 Rapporti con altri siti Natura 2000**

**1.6 Responsabile:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Conservazione della Natura, Via Capitan Bavastro 174, 00147 Roma

**1.7 Nome sito**: Rocca dei Corvi - Mao - Mortou

**1.8 Classificazione sito e date di designazione/classificazione**

Data proposta sito come SIC: 199506

### 2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

**2.1 Localizzazione centro sito**

Longitudine: 8°21' 16"

Latitudine 44°15' 18"

**2.2 Area (ha)** 1613

**2.3 Lunghezza sito (km)**

**2.4 Altezza (m)** min 30, max 790, media 410

**2.5 Regione amministrativa**

Codice NUTS IT13

Nome regione: Liguria

% copertura

**2.6 Regione bio-geografica**

Mediterranea

### 3. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

## 3.1 Tipi di habitat presenti nel sito e relativa valutazione

| Codice | % Copertura | Rappresentatività | Superficie relativa | Grado di conservazione | Valutazione globale |
|---|---|---|---|---|---|
| 4030 Lande secche (tutti i sottotipi) | 3 | B | C | B | B |
| 6430 Praterie di megaphorbiae eutrofiche | 1 | B | C | C | C |
| 8210 Sottotipi calcarei | 1 | C | C | C | C |
| 8220 Sottotipi silicicoli | 1 | D | | | |
| 8310 Grotto non ancora sfruttate a livello turistico | 0 | B | C | B | B |
| 9110 Faggeti di Luzulo-Fagetum | 4 | C | C | C | C |
| 91E0 Foreste alluvionali residue di Alnion glutinoso-incanae | 1 | C | C | C | C |
| 91H0 | 30 | C | C | B | A |
| 9260 Castagneti | 20 | C | C | B | C |
| 9330 Foreste di *Quercus suber* | 2 | B | C | B | B |
| 9340 Foreste di *Quercus ilex* | 10 | C | C | B | A |
| 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici, compresi il Pinus mugo e il Pinus leucodermis | 3 | C | C | C | C |
| 6110 Terreni erbosi calcarei carsici (Alysso-Sedion albi) | 1 | C | C | B | B |
| 6210 Su substrato calcareo (Festuco Brometalia)(*stupenda fioritura di orchidee) | 5 | C | C | B | C |
| 6220 Percosi substeppici di graminacee e piante annue (Thero-Brachypodietea) | 1 | B | C | B | B |
| 6310 di *Quercus suber* e/o *Quercus ilex* | 2 | C | C | B | B |

## 3.2 Specie di cui all’art. 4 della Direttiva 79/409/CEE e elencate nell’All. II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

*3.2.a Uccelli migratori abituali elencati nell'All. I della Direttiva 79/409/CEE*

| CODICE | NOME | POPOLAZIONE | | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stanziale | Migratoria | | | | | | |
| | | | Riprod. | Svern. | Stazion. | Popolaz. | Conservaz. | Isolamento | Globale |
| A224 | *Caprimulgus europaeus* | | P | | | C | C | C | C |
| A338 | *Lanius collurio* | | P | | | C | C | C | C |
| A072 | *Pernis apivorus* | | | | P | C | C | C | C |
| A031 | *Ciconia ciconia* | | | | P | D | | | |
| A080 | *Circaetus gallicus* | | P | | | D | | | |

*3.2. b Uccelli migratori abituali non elencati nell'All. I della Direttiva 79/409/CEE*

*3.2.c Mammiferi elencati nell'All. II della Direttiva 92/43/CEE*

| CODICE | NOME | POPOLAZIONE | | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stanziale | Migratoria | | | | | | |
| | | | Riprod. | Svern. | Stazion. | Popolaz. | Conservaz. | Isolamento | Globale |
| 1305 | *Rhynolophus euryale* | P | | | | C | C | C | C |

*3.2. d Anfibi e rettili elencati nell'All. II della Direttiva 92/43/CEE*

| CODICE | NOME | POPOLAZIONE | | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stanziale | Migratoria | | | | | | |
| | | | Riprod. | Svern. | Stazion. | Popolaz. | Conservaz. | Isolamento | Globale |
| 1994 | *Speleomantes strinatii* | R | | | | C | B | B | B |

*3.2. e Pesci elencati nell' All. II della Direttiva 92/43/CEE*

*3.2. f Invertebrati elencati nell' All. II della Direttiva 92/43/CEE*

| CODICE | NOME | POPOLAZIONE | | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stanziale | Migratoria | | | | | | |
| | | | Riprod. | Svern. | Stazion. | Popolaz. | Conservaz. | Isolamento | Globale |
| 1088 | *Cerambyx cerdo* | P | | | | C | C | B | C |

### *3.2. g Piante elencate nell' All. II della Direttiva 92/43/CEE*

| CODICE | NOME | POPOLAZIONE | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Popolaz. | Conservaz. | Isolamento | Globale |
| 1088 | *Campanula sabatia* | R | B | B | B | B |

### *3.3 Flora e fauna: altre specie importanti*

| GRUPPO | NOME SCIENTIFICO | POPOLAZIONE | MOTIVAZIONE |
|---|---|---|---|
| Invertebrati | *Asida dejani ligurica* | R | B |
| Invertebrati | *Bioplanes meridionalis* | R | B |
| Invertebrati | *Buddelundiella caprai* | V | B |
| Anfibi | *Bufo bufo* | C | C |
| Invertebrati | *Caecilius rhenanus* | R | D |
| Vegetali | *Campanula medium* | R | B |
| Invertebrati | *Camponotus cruentatus* | R | D |
| Vegetali | *Centaurea aplolepa* | C | B |
| Vegetali | *Cephalanthera longifolia* | R | C |
| Vegetali | *Cistus albidus* | C | D |
| Rettili | *Coluber viridiflavus* | C | C |
| Vegetali | *Convolvulus sabatius* | V | B |
| Vegetali | *Dorycnium rectum* | V | D |
| Vegetali | *Echinops ritro* | R | D |
| Rettili | *Elaphe longissima* | P | C |
| Vegetali | *Festuca inops* | R | B |
| Invertebrati | *Finaloniscus franciscoloi* | R | D |
| Invertebrati | *Glyphobythus vaccae* | V | B |
| Anfibi | *Hyla meridionalis* | C | C |
| Rettili | *Lacerta bilineata* | C | C |
| Invertebrati | *Leptoneta crypticola franciscoloi* | R | B |
| Vegetali | *Leuzea conifera* | V | D |
| Vegetali | *Limodorum abortivum* | R | C |
| Invertebrati | *Graziana alpestris* | P | B |
| Vegetali | *Helianthemum apenninum ssp. berterianum* | P | B |
| Invertebrati | *Helicodiscus riparbellii* | P | D |
| Rettili | *Natrix maura* | C | C |
| Vegetali | *Ophrys fuciflora* | R | C |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vegetali | *Orchis morio* | C | C |
| Vegetali | *Orchis papilionacea* | V | C |
| Vegetali | *Quercus suber* | R | D |
| Anfibi | *Rana dalmatina* | C | C |
| Invertebrati | *Renea elegantissima* | P | B |
| Anfibi | *Pelodytes punctatus* | P | C |
| Anfibi | *Bufo viridis* | P | C |
| Invertebrati | *Gonepteryx Cleopatra* | P | D |
| Invertebrati | *Polyommatus hispanus* | P | D |
| Vegetali | *Phyteuma scorzonerifolium* | R | B |
| Anfibi | *Salamandra salamandra* | C | C |
| Rettili | *Podarcis muralis* | C | C |
| Invertebrati | *Polydesmus barberii* | R | B |

## 4. DESCRIZIONE SITO

### 4. 1 Caratteristiche generali del sito

| **Tipi di habitat** | **% copertura** |
|---|---|
| Inland water bodies (Standing water, Running water) | 1 |
| Heath, Scrub, Maquis and Garrigue, Phygrana | 20 |
| Dry grassland, Steppes | 15 |
| Humid grassland, Mesophile grassland | 1 |
| Other arable land | 1 |
| Broad-leaved deciduous woodland | 30 |
| Coniferous woodland | 20 |
| Evergreen woodland | 10 |
| Non-forest areas cultivated with woody plants (including Orchards, groves, Vineyards, Dehesas) | 1 |
| Inland rocks, Screes, Sands, Permanent Snow and ice | 1 |
| Copertura totale habitat | 100 % |

Altre caratteristiche sito: l'area è caratterizzata da zone di spartiacque con culminazioni e da zone di fondovalle con vari torrenti. Affiorano le dolomie di S. Pietro dei Monti, i porfiroidi del Melogno, filladi, micascisti e scisiti quarzosi.

### 4.2 Qualità e importanza

Sito importante per i contrasti floristici e vegetazionali legati alle differenze dei substrati geologici (tra i quali appaiono fortemente condizionanti i calcari dolomitici) e delle esposizioni che permettono a breve distanza dal mare e a quote basse la presenza di frammenti di caluneto e di faggeta. In buon stato di conservazione sono alcuni aspetti di macchia mediterranea e di sughereta. Sono presenti habitat e specie (*Campanula sabatia*) di interesse prioritario, specie dell'Allegato II (92/43 CEE), altre specie

endemiche, rare, al limite nord-orientale della distribuzione o protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali. Si segnala la presenza di *Convolvulus sabatius*, specie relitta paleomediterranea, proposta dalla Regione Liguria per l'inclusione nell'All. II della direttiva 92/43 CEE come specie prioritaria. E' presente anche *Pelodytes punctatus*, specie rinvenibile in pochissime stazioni italiane, che è stata proposta (limitatamente alle popolazioni italiane) come prioritaria per la 92/43 CEE.

### 4.2 Vulnerabilità

La zona è soggetta ad incendi ricorrenti. Persiste il rischio di apertura di ulteriori strade.

## 5 STATO DI PROTEZIONE DEL SITO E RELAZIONE CON CORINE

### 5.1 Tipo di protezione a livello nazionale e regionale

Codice IT11 % coperta 70

Codice IT 100 % coperta 30

### 5.2 Relazione con altri siti

### 5.3 Relazione con siti "Biotopi Corine"

## 6. FENOMENI E ATTIVITA' NEL SITO E NELL'AREA CIRCOSTANTE

### 6.1 Fenomeni e attività generali e proporzione della superficie del sito influenzata

| FENOMENI E ATTIVITA' nel sito | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CODICE | ATTIVITA' | INTENSITA' | % DEL SITO | INFLUENZA |
| 100 | Cultivation | B | 10 | + |
| 160 | General Forestry management | B | 60 | 0 |
| 180 | Burning | B | 40 | - |
| 230 | Hunting | C | 30 | - |
| 502 | roads, motorways | B | 1 | - |

## 7. MAPPA DEL SITO

Numero mappa nazionale 92 – 93 299.3

Scala 25000

Proiezione Gauss-Boaga

# ALLEGATO B

## SPECIE TUTELATE DALLE DIRETTIVE 79/409/CEE E 92/43/CEE SEGNALATE NELL'AREA DI STUDIO

### Avifauna

| SPECIE | Nome scientifico | Fenologia | Tutela |
|---|---|---|---|
| **Cicogna bianca** | *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) | migratrice | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Falco pecchiaiolo** | *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758) | migratore, nidificante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Nibbio bruno** | *Milvus migrans* (Boddaert, 1783) | migratore | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Biancone** | *Circaetus gallicus* (J. F. Gmelin, 1788) | migratore, nidificante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Albanella reale** | *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766) | migratrice, svernante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Falco di palude** | *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758) | migratore | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Aquila minore** | *Aquila pennata* (J. F. Gmelin, 1788 | migratrice | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Grillaio** | *Falco naumanni* Fleischer, 1818 | migratore | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Falco cuculo** | *Falco vespertinus* Linnaeus, 1766 | migratore | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Falco pellegrino** | *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 | sedentario, nidificante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Gru** | *Grus grus* (Linnaeus, 1758) | migratrice | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Succiacapre** | *Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758 | migratore, nidificante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Gufo reale** | *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758) | sedentario, nidificante? | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Ghiandaia marina** | *Coracias garrulus* Linnaeus, 1758 | migratrice | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Tottavilla** | *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758) | migratrice, svernante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Calandro** | *Anthus campestris* (Linnaeus, 1758) | migratore | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Magnanina** | *Sylvia undata* (Boddaert, 1783) | sedentario, nidificante | Allegato I Direttiva 79/409/CEE |
| **Averla piccola** | *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 | migratrice, nidificante? | Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE |
| **Ortolano** | *Emberiza hortulana* Linnaeus, 1758 | migratore | Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE |

## Erpetofauna

| SPECIE | Nome scientifico | Tutela |
|---|---|---|
| **Rospo smeraldino** | *Bufo viridis* Laurenti, 1768 | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |
| **Raganella mediterranea** | *Hyla meridionalis* Boettger, 1874 | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |
| **Rana dalmatina** | *Rana dalmatina* Bonaparte, 1838 | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |
| **Ramarro occidentale** | *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |
| **Lucertola muraiola** | *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |
| **Biacco** | *Hierophis viridiflavus* (Lacépéde, 1789) | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |
| **Saettone comune** | *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |

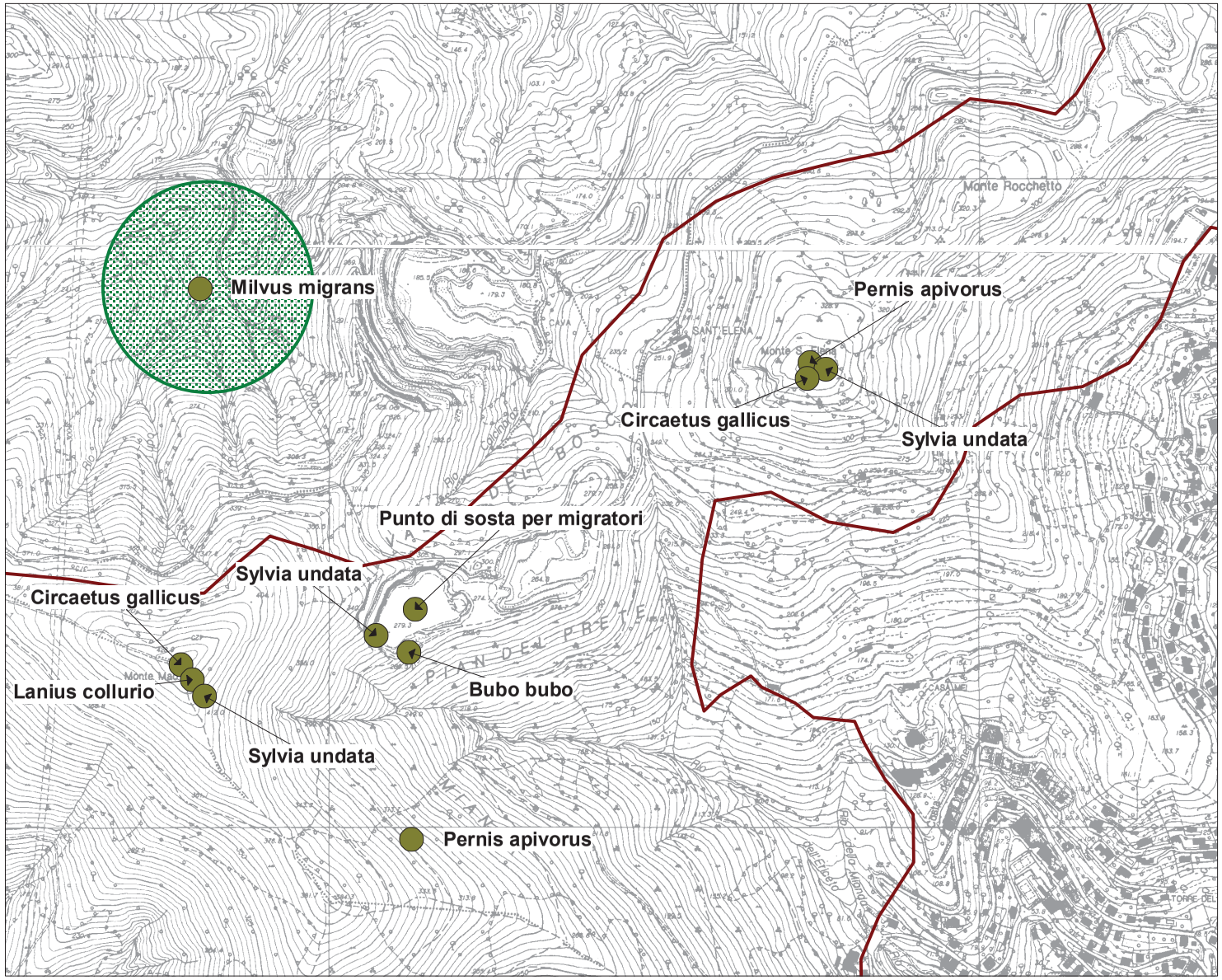
## Invertebrati

| Nome scientifico | Tutela |
|---|---|
| *Cerambyx cerdo* Linné, 1758 | Allegato II Direttiva 92/43/CEE |
| *Saga pedo* (Pallas, 1771) | Allegato IV Direttiva 92/43/CEE |

## Flora

| Nome scientifico | Tutela |
|---|---|
| *Campanula sabatia* De Not. | Allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE |

# Localizzazione delle specie di interesse conservazionistico (Uccelli)




Localizzazione degli avvistamenti

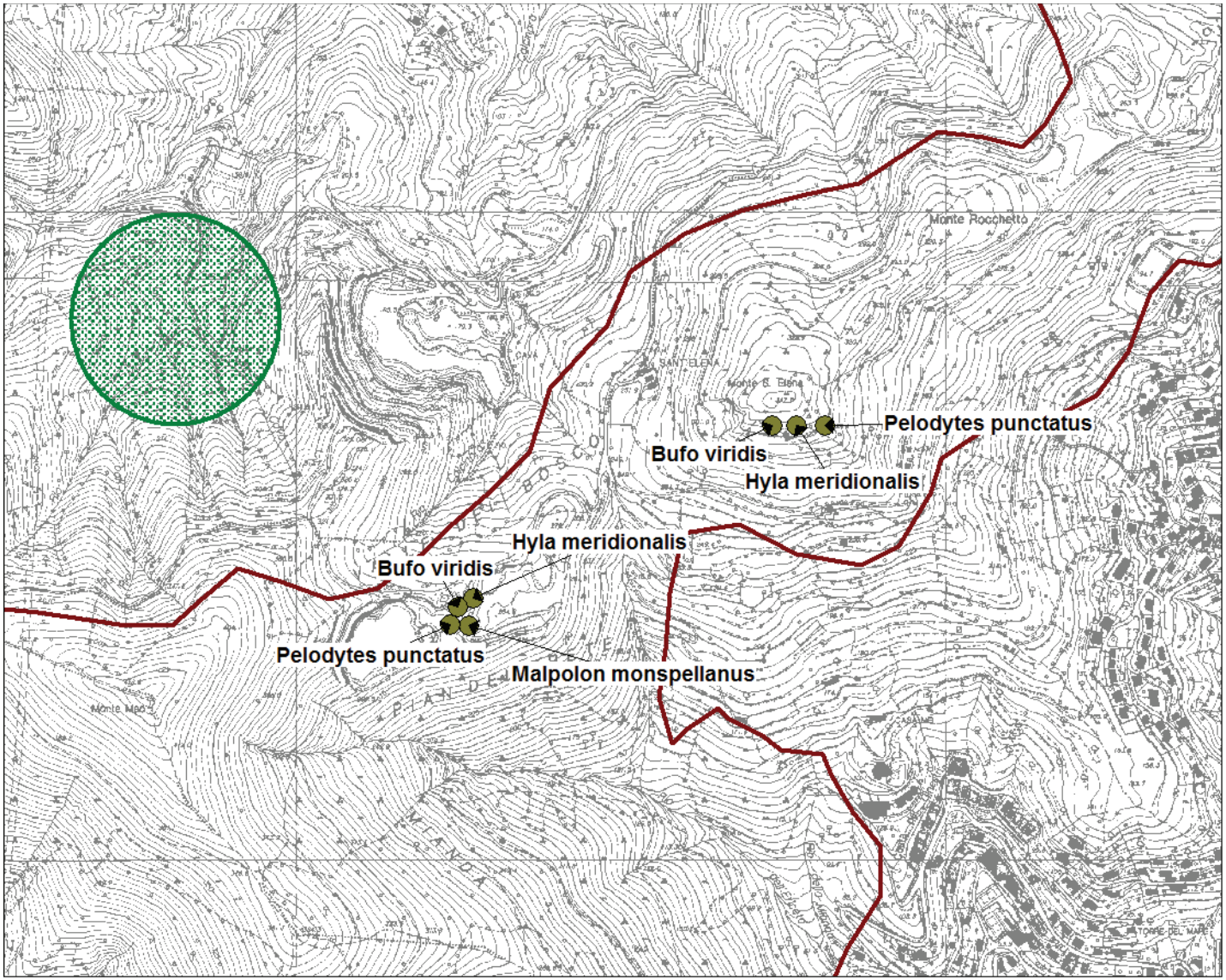
Confini dei SIC

Localizzazione della discarica e dell'area di intervento

Cartografia allegata alla Relazione di Incidenza
"Ampliamento della Discarica RNP in località Boscaccio, Vado Ligure (SV)"

scala 1: 10.000

# Localizzazione delle specie di interesse conservazionistico (Anfibi e Rettili)




Localizzazione degli avvistamenti

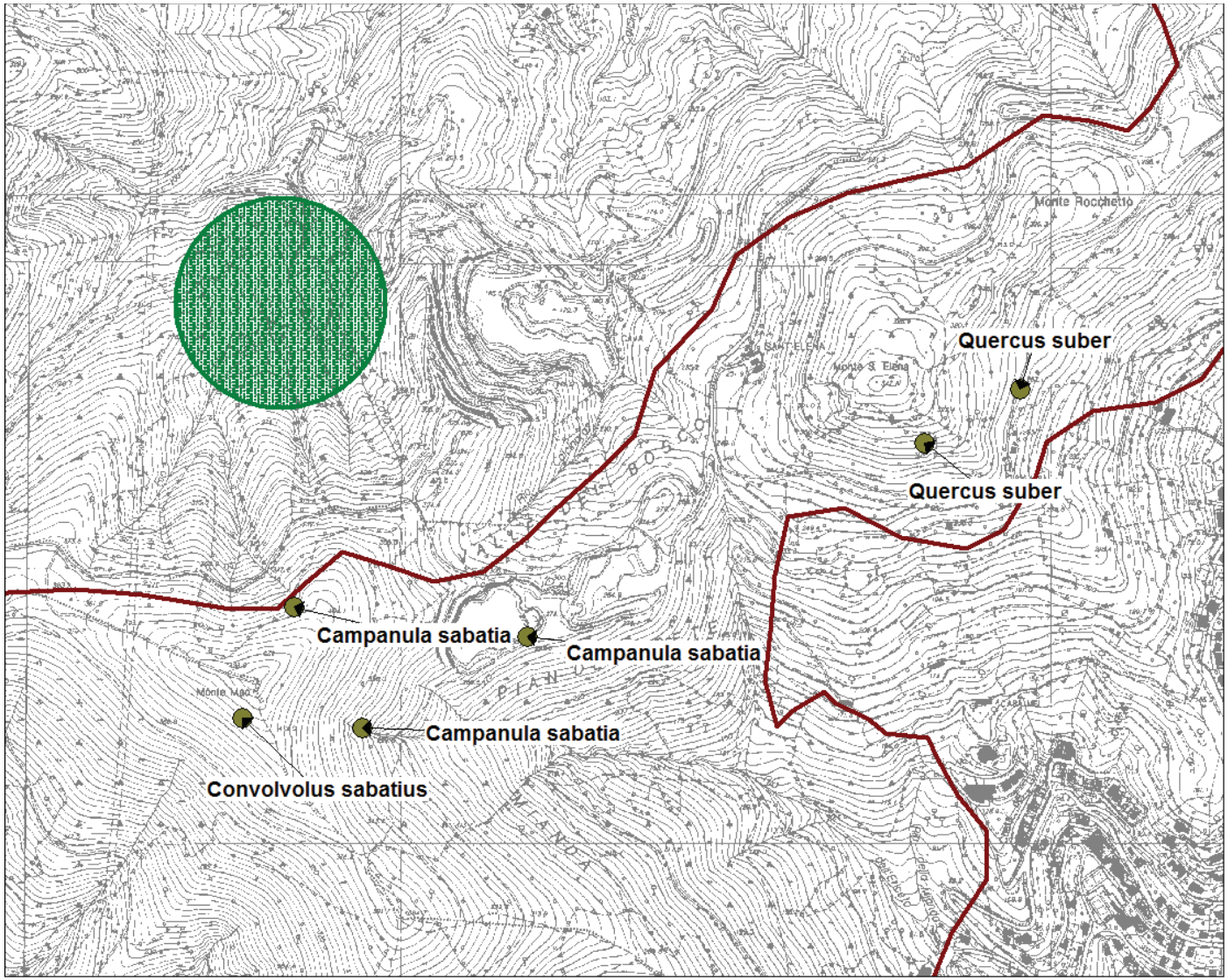
Confini dei SIC

Localizzazione della discarica e dell'area di intervento

scala 1 : 10.000

Cartografia realizzata per la Relazione di Incidenza
"Ampliamento della Discarica RNP in località Boscaccio, Vado Ligure (SV)"

# Localizzazione delle specie di interesse conservazionistico (Flora)




Localizzazione degli avvistamenti

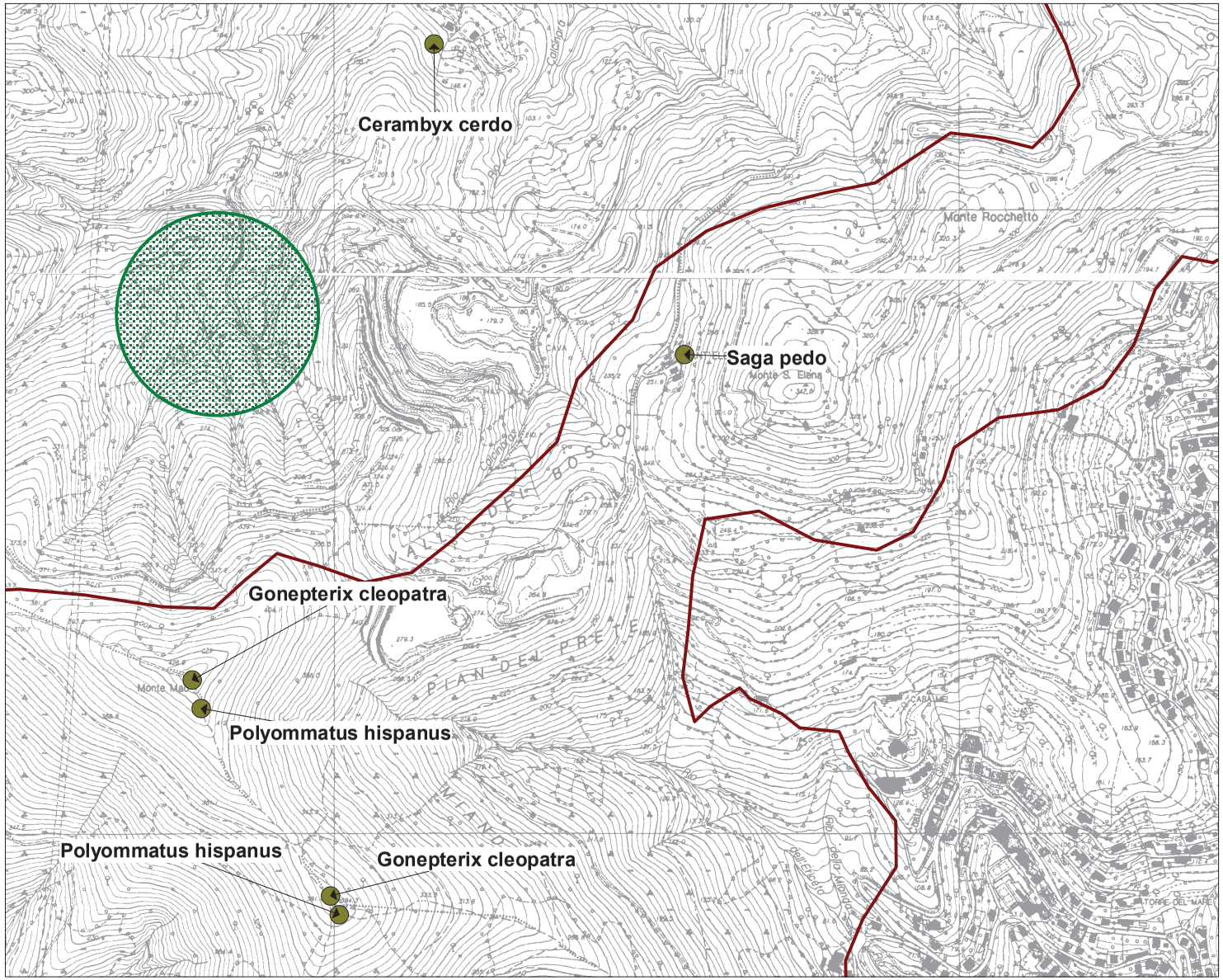
Confini dei SIC

Localizzazione della discarica e dell'area di intervento

scala 1 : 10.000

Cartografia realizzata per la Relazione di Incidenza
"Ampliamento della Discarica RNP in località Boscaccio, Vado Ligure (SV)"

# Localizzazione delle specie di interesse conservazionistico (Invertebrati)




Localizzazione degli avvistamenti

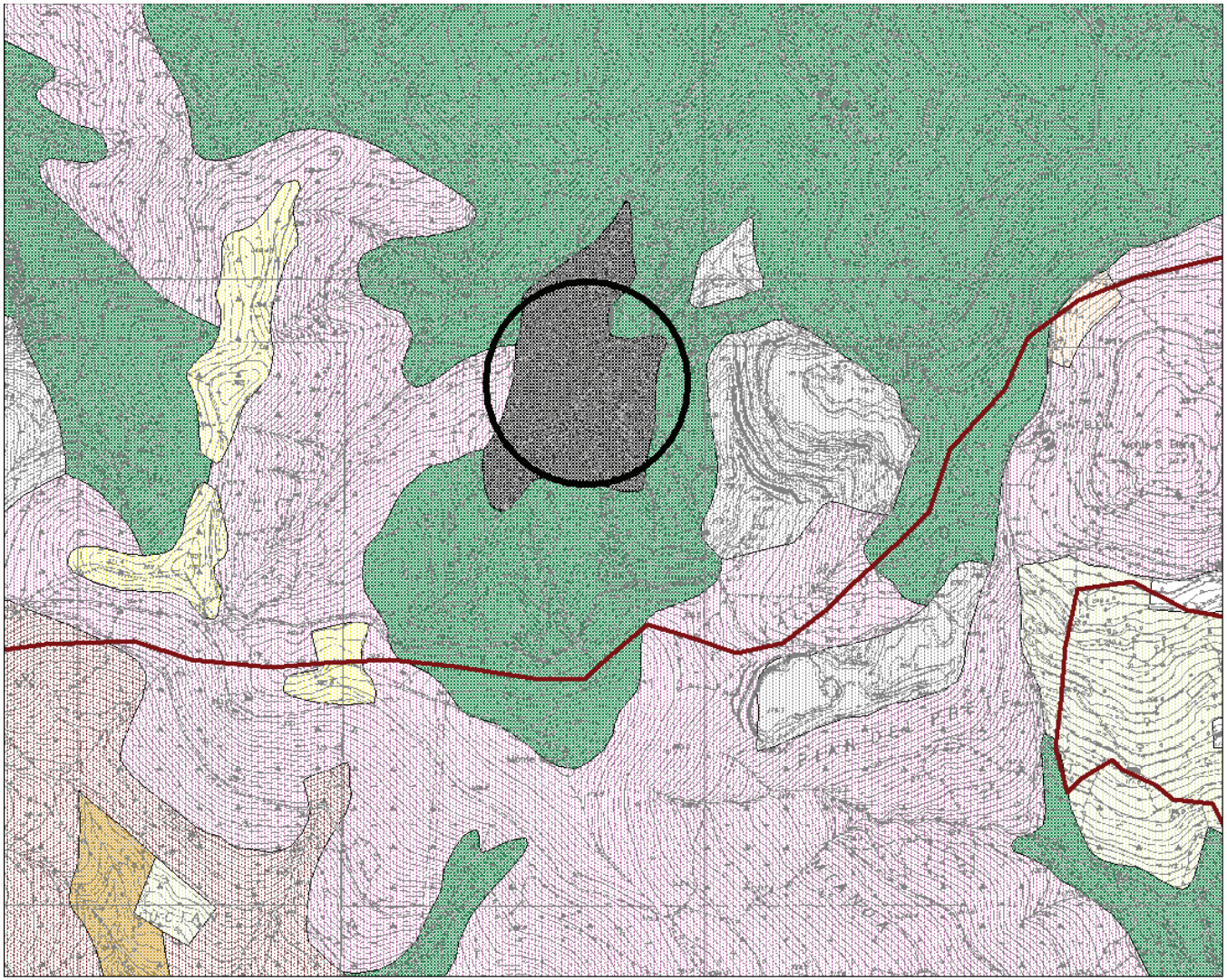
Confini dei SIC

Localizzazione della discarica e dell'area di intervento

Cartografia allegata alla Relazione di Incidenza
"Ampliamento della Discarica RNP in località Boscaccio, Vado Ligure (SV)"

scala 1: 10.000

# Carta degli habitat nell'area di intervento



Confini dei SIC

Localizzazione della discarica
e dell'area di intervento

Boschi di Conifere marittime e collinari

Aree estrattive (anche abbandonate)

Arbusteto

Praterie e/o praterie arbustate

Oliveti

Boschi misti di Angiosperme e Conifere

Aree agricole

Oliveti abbandonati

Area interessata alla Discarica

**scala 1 : 10.000**

**Cartografia realizzata per la Relazione di Incidenza**
**"Ampliamento della Discarica RNP in località Boscaccio, Vado Ligure (SV)"**
**(dai tipi di Regione Liguria, rielaborazione propria)**