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

Iscrizione Albo degli Ingegneri
Provincia di Alessandria-N. 1054
Dott. Ing. STEFANO VEGGI
STUDIO GEOTECNICO ITALIANO

PROGETTO:

COMUNE DI VADO LIGURE (SV)

DISCARICA PER RNP IN LOCALITA' BOSCACCIO

AMPLIAMENTO – IPOTESI 1
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	064R04	E01	

REV. Rev.	DESCRIZIONE Description	REDAZIONE Edited	VERIFICA Checked	AUTORIZZAZIONE Authorized	DATA Date
01	EMISSIONE	TER	TER	VEG	15.06.2011

NOME FILE – File name

07663–064R04E01

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

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

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: 07663-065R03aE01) 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

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

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

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: 07663-064R02E01). 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.

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

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

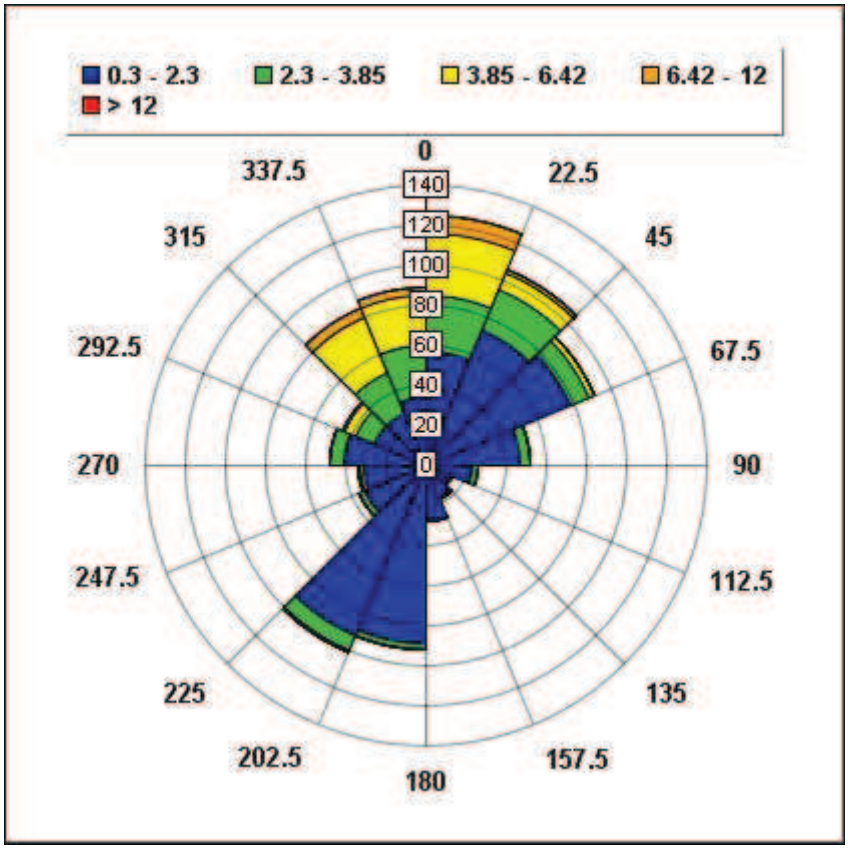


Figura 3.2: Distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento (m/s) nel periodo compreso tra 01.01.1994 e 31.12.2008

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.

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

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'elaborato07663-064D03E01.
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

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

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.