FERRANIAECOLOGIA

# IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI CON PRODUZIONE DI BIOMETANO E COMPOST DI QUALITA'



# PROGETTO DEFINITIVO

| R16 | Studio di fattibilità ambientale |
|---|---|


Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007



Proprietà
*Ferrania Ecologia Srl*
Viale Libertà n. 57 -
17014 – Cairo
Montenotte (SV)
CF/PI 01594270090


| Revisioni | | Data | Descrizione | Redatto |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | 1 | 02/01/17 | Revisione | CB |
| | 0 | 02/12/16 | Prima emissione | CB |

# INDICE

TITOLO 1: INTRODUZIONE ..... 5
1.1 Premessa ..... 5
1.2 Livelli di qualità ambientale preesistenti ..... 6
1.3 Individuazione della "*opzione zero*" ..... 6
1.4 Motivazione del progetto proposto ..... 8
1.5 Definizione dell'ambito territoriale inteso come sito ed area vasta ..... 9
1.6 Indicazioni per la costruzione, l'esercizio e l'eventuale smantellamento dell'opera ..... 10
1.7 Definizione delle migliori tecnologie disponibili ..... 11
TITOLO 2: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO ..... 14
2.1 Introduzione ..... 14
2.2 Quadro di riferimento nazionale ..... 14
2.2.1 Strategia Energetica Nazionale - SEN ..... 14
2.2.2 Trasmissione e distribuzione di energia ..... 15
2.2.3 Prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento - IPCC ..... 16
2.2.4 La liberalizzazione del mercato elettrico ..... 16
2.2.5 Legge 9 Aprile 2002, n.55 ..... 17
2.2.6 Decreto Ministeriale 23 Giugno 2016 ..... 17
2.3 Quadro di riferimento regionale, provinciale e locale ..... 18
2.3.1 Legge Regionale n. 18/1999 ..... 18
2.3.2 Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria (PEARL) ..... 18
2.3.3 Legge urbanistica regionale ..... 19
2.3.4 Il Piano Territoriale Regionale (PTR) ..... 19
2.3.5 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) ..... 20
2.3.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC Savonese) ..... 23
2.3.7 Piano Territoriale di Coordinamento insediamenti produttivi dell'Area Centrale Ligure (PTC ACL) ..... 24
2.3.8 Piano territoriale di coordinamento savonese – bormide (PTC Savonese – Bormide) ..... 26
2.3.9 Piano regionale di risanamento, tutela della qualità dell'aria e riduzione dei gas serra ..... 26
2.3.10 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA) ..... 29
2.3.11 Piano d'Ambito (PdA) ..... 30
2.3.12 Piano regionale e provinciale di gestione dei rifiuti ..... 31
2.3.13 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) – autorità di bacino del fiume Po ..... 31
2.3.14 Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali ..... 32
2.3.15 Piano regolatore generale - Comune di Cairo Montenotte ..... 33
2.3.16 Aree soggette a vincolo e aree protette ..... 35
2.4 Conclusioni ..... 38

TITOLO 3: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE ..... 39
3.1 Dimensione del progetto ..... 39
3.2 Bacino di utenza dell'impianto ..... 42
3.2.1 Aspetti del territorio provinciale ..... 43
3.2.2 Produzione di Rifiuti Urbani e Assimilati ..... 44
3.2.3 Produzione del compost ..... 46
3.2.4 Aspetti logistici ..... 50
3.3 Utilizzazione delle risorse naturali ..... 51
3.3.1 Acqua ..... 51
3.3.2 Scarichi ..... 51
3.3.3 Altre risorse ..... 52
3.3.4 Energia Elettrica e Termica ..... 52
3.4 Produzione di rifiuti ..... 52
3.5 Inquinamento e disturbi ambientali ..... 54
3.5.1 Effetti delle emissioni aeriformi ..... 54
3.5.2 Effetti delle emissioni olfattive ..... 54
3.5.3 Effetti degli scarichi liquidi ..... 55
3.5.4 Effetti della propagazione del rumore ..... 55
3.5.5 Effetti delle vibrazioni ..... 55
3.5.6 Effetti dell'aumento indotto del traffico ..... 55
3.6 Rischio di incidenti ..... 57
3.6.1 Rischio di esplosione delle atmosfere gassose ..... 58
3.6.2 Il dissesto idrogeologico ..... 58
3.6.3 Il rischio Industriale ..... 58
3.6.4 Il rischio sismico ..... 59
3.7 Lavori di smantellamento ..... 59
3.8 Quadro economico ..... 59
3.9 Normativa applicabile ..... 60
TITOLO 4: QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ..... 61
4.1 Premessa ..... 61
4.2 Stato ambientale attuale ..... 61
4.2.1 Inquadramento geografico e territoriale ..... 61
4.2.2 Definizione e descrizione dei sistemi ambientali interessati dal progetto ..... 66
4.3 Interferenze dovute all'opera ..... 66
4.4 Atmosfera, dati meteo e caratterizzazione meteoclimatica ..... 67
4.4.1 Meteorologia regionale ..... 67
4.4.2 Meteorologia locale ..... 70
4.4.3 Descrizione dei composti inquinanti ..... 77
4.4.4 Evoluzione del quadro normativo di riferimento ..... 81

4.4.5 Caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria ... 82
4.5 Caratterizzazione quantitativa e qualitativa dei corpi idrici ... 85
4.5.1 Qualità delle acque superficiali ... 87
4.5.2 Qualità delle acque sotterranee ... 90
4.6 Suolo e sottosuolo ... 92
4.6.1 Caratterizzazione idrogeologica, geomorfologica e sismica del territorio ... 92
4.6.2 Tettonicità e Sismicità ... 95
4.6.3 Ambito locale e specifico ... 96
4.7 Vegetazione e flora ... 97
4.8 Fauna ... 98
4.9 Ecosistemi ... 99
4.9.1 Aree Protette ... 100
4.9.2 Aree protette o di interesse naturalistico ... 100
4.10 Principali indicatori statistici ... 106
4.10.1 Demografia e popolazione ... 106
4.10.2 Statistiche economiche ... 111
4.10.3 Le reti di collegamento ... 114
4.10.4 Attività antropiche ... 114
4.11 Rumore e vibrazioni ... 115
4.11.1 Il Piano di zonizzazione acustica del Comune di Cairo Montenotte ... 115
4.12 Radiazioni e campi elettromagnetici ... 117
4.12.1 Radiazioni non ionizzanti ... 122
4.12.2 Radiazioni ionizzanti ... 127
4.13 Paesaggio ... 128
4.13.1 Attività umane ... 128
4.13.2 Il dissesto idrogeologico ... 129
4.13.3 Il rischio industriale ... 129
4.13.4 Il rischio sismico ... 130
4.13.5 Livelli di qualità preesistenti all'intervento ... 130
4.14 Atmosfera ... 131
4.14.1 Emissioni in atmosfera dell'impianto ... 132
4.15 Ambiente idrico ... 136
4.16 Suolo e sottosuolo ... 137
4.17 Vegetazione e flora ... 137
4.18 Fauna ... 140
4.19 Salute pubblica ... 141
4.20 Rumore e vibrazioni ... 143
TITOLO 5: STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI E LORO MITIGAZIONI ... 144
TITOLO 6: VALUTAZIONE DI IMPATTO PAESAGGISTICO ... 145

6.1 Premessa ..... 145
6.2 Strumenti di gestione e di controllo ..... 145
6.3 La Carta di Intervisibilità ..... 145
6.3.1 Carta di intervisibilità del sito ..... 147
6.4 Opere di mitigazione ..... 149
6.5 Inserimento paesaggistico dell'opera ..... 149
TITOLO 7: SINTESI NON TECNICA ..... 151
7.1 Introduzione ..... 151
7.2 Motivazione del progetto ..... 151
7.3 Quadro di riferimento programmatico ..... 153
7.3.1 Pianificazione nazionale ..... 153
7.3.2 Pianificazione territoriale ..... 154
7.4 Conclusioni in merito agli aspetti programmatici ..... 154
7.5 Quadro di riferimento progettuale ..... 155
7.5.1 Caratteristiche generali della nuova unità ..... 155
7.6 Quadro di riferimento ambientale ..... 156
7.7 Stato attuale dell'ambiente ..... 156
7.8 Interferenze dovute all'opera ..... 157
BIBLIOGRAFIA ..... 160
SITOGRAFIA ..... 164
ALLEGATI ..... 165

# TITOLO 1: INTRODUZIONE

## 1.1 Premessa

Ai sensi di quanto previsto dalla vigente normativa regionale (Legge Regionale 30 Dicembre 1998 n. 38 e ss.mm.eii.) in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (nel seguito definita VIA), constatato che:

- L'opera ricade nell'elenco di cui all'allegato 2 richiamato dall'articolo 2 della Legge. In particolare l'opera ricade nella classificazione di cui al comma v) prima dell'allegato 2: - Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 100 t/giorno mediante operazioni di incenerimento e di trattamento di cui all'allegato B lettere D2 e da D8 a D11, e all'allegato C, lettere da R1 a R9 del decreto legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 – in particolare l'opera è costituita da un impianto di recupero di rifiuti non pericolosi e ricade nella lettera R3 dell'allegato C;
- L'opera in progetto non ricade neanche parzialmente all'interno delle aree naturali protette, come definite dalla legge 6 dicembre 1991 n. 394 (legge quadro sulle aree protette) e successive modificazioni e integrazioni;
- L'opera in progetto non ricade all'interno di aree carsiche, come definite dalla legge regionale 3 aprile 1990 n. 14 (norme per la tutela del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia).

Si da corso con la presente relazione e l'allegata documentazione alla procedura di VIA prevista dal citato articolo 10 della Legge (procedura in base alla quale viene valutato se le caratteristiche del progetto, le sue dimensioni e la sua localizzazione possano produrre un impatto ambientale significativo).

La società Ferrania Ecologia S.r.l. è titolare dell'autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Savona con atto dirigenziale protocollo n° 2013/6313 del 05/12/2013 relativa ad un impianto di trattamento rifiuti e annessa sezione di valorizzazione energetica realizzato nel Comune di Cairo Montenotte (SV), per il quale è stata ottenuta variante in corso d'opera rilasciata dalla Provincia di Savona in data in data 08/07/2015 numero di protocollo 2015/2902.
L'impianto attualmente in essere si compone di una sezione di pretrattamento dei rifiuti in ingresso, una sezione di digestione anaerobica ed una di stabilizzazione aerobica finalizzata alla produzione di compost. Il biogas prodotto in fase anaerobica viene utilizzato per la produzione combinata di energia termica ed elettrica.
Con la presente relazione si intende presentare richiesta di variante per la riconversione totale dell'impianto attuale in un impianto per la produzione di biometano mantenendo la produzione di compost di qualità. Il progetto prevede, inoltre, un incremento dei quantitativi di Forsu trattati, ai sensi dell'art. 12 del Decreto Legislativo n° 387/2003 e relative modifiche.
La riconversione totale dell'impianto comporterà la realizzazione di una nuova sezione di digestione anaerobica ed una sezione di trattamento del biogas con *Up-grading* a biometano che consentirà di produrre complessivamente una portata di biometano pari a 550 $Sm^3/h$ che sarà immessa nella rete di distribuzione del gas naturale. Si prevede, quindi, la realizzazione di tutte

le opere necessarie per il collegamento fra il punto di consegna del biometano e la rete di distribuzione, così come definito dal nuovo Codice di Rete Snam.

I riferimenti relativi al progetto oggetto della procedura sono riportati nella tabella seguente.

| | |
|---|---|
| **Oggetto** | Autorizzazione Unica Provinciale – Ufficio Procedimenti Concertativi della Provincia. Conferenza dei servizi ai sensi dell'art. 18 della L.R. 9/1999 e ss.mm.e ii. per la riconversione totale dell'impianto attuale in un impianto per la produzione di biometano in frazione Ferrania di Cairo Montenotte (SV) |
| **Committente** | Ferrania Ecologia Srl, con sede in Cairo Montenotte (SV), frazione Ferrania, Viale della Libertà, 56, P.IVA e C.F. 01594270090 |

Di seguito sono riportate alcune considerazioni generali in merito al progetto proposto inerenti argomenti quali: le motivazioni dell'opera, l'alternativa zero, le eventuali alternative considerate, ecc.

## 1.2 Livelli di qualità ambientale preesistenti

La caratterizzazione delle condizioni di partenza dei sistemi ambientali interessati dal progetto è descritta nel "Titolo 4: Quadro di riferimento ambientale" in cui si analizza puntualmente l'attuale situazione. Per la realizzazione di tale parte dello studio si è fatto ricorso alla documentazione degli archivi di Ferrania Technologies, ai dati reperiti in letteratura ed alle informazioni acquisite tramite la rete internet, nei siti dei diversi Enti ed Amministrazioni operanti sul territorio in esame.
Le informazioni così acquisite sono state integrate attraverso campagne di misura effettuate sul sito, raccolta di informazioni, documentazione di vario tipo, reperti ed osservazioni dirette sul campo.
L'intervento proposto si inquadra all'interno di un'area industriale ecologicamente attrezzata in cui insiste lo stabilimento fotochimico di proprietà di Ferrania Technologies. L'area circostante è industrializzata da oltre 50 anni e, nel corso del tempo, ha subito periodici interventi migliorativi sia a livello ambientale che tecnologico.
L'area usufruisce di tutti gli impianti di servizio preesistenti quali viabilità, energia elettrica, impianto di depurazione, distribuzione acqua industriale e forniture di energetici in genere, il tutto senza occupare nuove aree "vergini".

## 1.3 Individuazione della "*opzione zero*"

L'individuazione dell'alternativa "*opzione zero*" rappresenta l'evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento.
L'area di progetto è inserita in un sito industriale in cui, a seguito della dismissione dell'attività di produzione delle pellicole fotografiche, è in corso una reindustrializzazione con nuovi insediamenti che rispetto al precedente, a parità di carico insediativo, hanno minore impatto

ambientale anche per l'uso di tecnologie avanzate. Nel proseguo dello studio si dimostrerà che dal punto di vista ambientale l'*opzione zero* non è conveniente.
La tipologia di impianto in oggetto richiede elevate superfici disponibili e facile accessibilità, condizioni difficilmente reperibili nel territorio savonese che, specie nella zona littoranea, presenta spazi congestionati e di rara disponibilità.
E' stato, inoltre, obiettivo primario del proponente impostare il progetto in modo da garantire che la costruzione di nuove parti dell'impianto non solo non apporterà peggioramenti ambientali in termini di emissione di inquinanti, ma anzi potrà produrre un miglioramento della situazione esistente relativamente ad alcuni aspetti ambientali, attraverso l'attuazione delle politiche energetiche da fonti rinnovabili e sul recupero di rifiuti.
Il progetto in esame, producendo biometano da rifiuti organici biodegradabili contribuirà ad una politica ambientale sempre più orientata ad un decremento del depauperamento delle risorse energetiche non rinnovabili del pianeta in favore di quelle rinnovabili.
Tale progetto, inoltre, permette di incrementare il quantitativo di rifiuto biodegradabile recuperato in accordo con quanto richiesto dalle vigenti normative (Legge Regionale n. 20/2015).

Di seguito si riporta per ogni comparto ambientale esaminato, una valutazione di sintesi dello stato della componente al fine di poter effettuare, in seguito, un'opportuna valutazione degli impatti potenzialmente innescati dalla presenza dell'impianto.

*Atmosfera*: le concentrazioni di inquinati, relative alle emissioni in atmosfera, monitorate presso il sito di interesse rientrano ampiamente entro i limiti imposti dalla normativa vigente.

*Ambiente idrico*: i principali corsi d'acqua della zona mostrano uno stato ambientale delle acque che oscilla da sufficiente a buono.

*Suolo e sottosuolo*: la componente suolo non mostra fattori di compromissione tali da destare preoccupazione.

*Flora e fauna*: presenza di specie animali e vegetali tipiche delle zone antropizzate in genere. Non sono presenti specie di particolare interesse naturalistico.

*Ecosistemi*: nell'area del sito la forte presenza umana ha indotto l'evoluzione di un ecosistema antropico che ruota intorno all'attività dell'uomo. Nell'area circostante sono presenti zone che conservano al loro interno ecosistemi naturali diversificati.

*Salute pubblica*: in linea con le tendenze presenti nel nord Italia: emerge un tasso di mortalità totale più basso della media nazionale. Tra le principali cause di morte l'incidenza più alta risulta essere quella dei tumori.

*Rumore*: in base ai rilievi effettuati durante le campagne di monitoraggio svolte, il rumore di fondo si attesta tra i 54 e i 69 dB(A), di poco al di sotto del limite di zona pari a 70 dB(A).

*Radiazioni*: la zona non presenta particolari problemi legati alle radiazioni.

*Paesaggio*: il progetto si inserisce nella Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) di Ferrania, nel Comune di Cairo Montenotte attualmente caratterizzate da un'intensa antropizzazione, collegata principalmente ad attività produttive. L'attuale paesaggio è caratterizzato da un territorio piuttosto disomogeneo con diversi capannoni industriali e assi viari.

## 1.4 Motivazione del progetto proposto

In relazione ad una politica sempre più orientata verso uno sviluppo sostenibile, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili appare come l'alternativa necessaria a minimizzare l'impatto sull'ambiente e il depauperamento delle risorse energetiche del pianeta. Si è ritenuto il territorio della Val Bormida ottimale per l'utilizzo di una fonte energetica rinnovabile quale il biometano derivante dal recupero di rifiuto organico biodegradabile con produzione di compost.

E' opportuno, come già detto, porsi l'obiettivo di realizzare la riconversione dell'impianto mantenendo per quanto possibile inalterata la pressione ambientale esercitata e, dove fosse possibile, migliorarla.
Il presente "Studio di Impatto Ambientale" ha lo scopo di esaminare le incidenze ambientali indotte dalle modifiche eseguite sull'impianto attuale nella sua definitiva configurazione futura, ed in termini differenziali, rispetto alla configurazione attuale, in osservanza di tutte le normative ambientali cogenti.

Il sito individuato è adiacente al luogo su cui attualmente sorge l'impianto di trattamento rifiuti e presenta in assoluto le migliori condizioni: va infatti considerato che l'area in questione è facilmente raggiungibile da qualunque luogo della Provincia grazie alla rete stradale e ad agevoli collegamenti autostradali, tenendo anche conto del collegamento diretto con la variante del Ponte della Volta che collega direttamente il casello autostradale di Altare alle aree industriali di Ferrania evitando i centri abitati.
L'area oggetto dell'intervento è inserita in un più vasto contesto industriale, usufruisce di tutti gli impianti di servizio preesistenti quali viabilità, energia elettrica, impianto di depurazione, distribuzione acqua industriale e forniture di energetici in genere, il tutto senza occupare nuove aree "vergini".
L'impianto in oggetto soddisfa tutte le caratteristiche funzionali e programmatiche richieste e costituisce una variante non significativa e, anzi, migliorativa del sito proposto dal Piano Provinciale dei Rifiuti. Pertanto può essere, a buon ragione, considerato come soluzione attuativa allo stesso e coerente con le soluzioni impiantistiche per il trattamento dei rifiuti biodegradabili a livello Regionale nell'ambito della riorganizzazione degli ambiti territoriali ottimali.

Le variazioni impiantistiche proposte sono progettate sfruttando le migliori tecnologie disponibili per evitare dispersioni ed emissioni inquinanti e/o fastidiose di qualunque natura, nel rispetto dei principi ambientali, ivi compresi quelli inerenti il recupero di materia e la produzione di energie alternative.
Le scelte attuate sono state dettate dal principio del rispetto sia verso l'Ambiente, sia verso il Territorio circostante che verso le aree di lavorazione, dall'ottimizzazione della qualità del compost ottenuto per un suo effettivo recupero incondizionato e dalla ottimizzazione delle rese di recupero di biogas.
La proposta costituisce, tra l'altro, un contributo all'occupazione e all'economia della Val Bormida e la realizzazione del primo impianto regionale per la produzione di biometano dal recupero di rifiuti organici biodegradabili.

## 1.5 Definizione dell'ambito territoriale inteso come sito ed area vasta

Le caratteristiche dell'impianto proposto sono tali da indurre la definizione di più ambiti territoriali di riferimento in cui possono essere considerate le incidenze ambientali dell'opera proposta.
Il criterio base seguito nel definire l'ambito di influenza potenziale è funzione delle correlazioni tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e le potenziali tipologie di interazioni ambientali connesse con la costruzione e l'esercizio dell'impianto. Tale criterio porta ad individuare, facendo centro nel sito dell'impianto, l'estensione massima di territorio entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera in progetto, gli effetti delle interazioni si esauriscono o diventano inavvertibili.
Applicando questo criterio, alla luce delle esperienze maturate nel settore degli impianti termoelettrici, sono presi in considerazione:

- L'ambito territoriale sul quale l'opera, le sue opere accessorie e le attività svolte in fase di realizzazione, insisteranno fisicamente o comunque avranno un impatto diretto;
- Più ambiti territoriali sui quali potranno manifestarsi incidenze ambientali indotte dalla diverse sorgenti di diversa natura;
- L'ambito di influenza delle emissioni atmosferiche sulla qualità dell'aria: raggio 5 - 10 km;
- L'ambito di influenza delle emissioni sonore: raggio 1 - 2 km;
- L'area vasta nella quale l'opera è inserita e nella quale possono risentirsi i suoi effetti diretti o indiretti.

Tuttavia in base agli stessi criteri sono state individuate altre delimitazioni del territorio per l'analisi e la previsione di altre tipologie di impatto dipendenti da parametri impiantistici o caratteristiche ambientali o territoriali particolari. In quest'ottica:

- La caratterizzazione meteoclimatica è estesa all'area vasta;
- L'ambiente idrico, è stato caratterizzato nei suoi principali corsi d'acqua potenzialmente interessati sia nella fase di prelievo che di restituzione dell'acqua;
- Per la componente suolo e sottosuolo è stata considerata l'intera area di inserimento, con approfondimenti di maggior dettaglio sull'area dell'impianto;
- Lo studio su vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi ha preso in considerazione l'area vasta

con un dettaglio maggiore sull'area di inserimento dell'impianto;
- L'analisi dell'impatto visivo è stata effettuata considerando la presenza di punti di vista significativi e di percorsi a maggiore fruizione visiva.

## 1.6 Indicazioni per la costruzione, l'esercizio e l'eventuale smantellamento dell'opera

I lavori di costruzione possono essere distinti nelle attività separate di preparazione del sito, edificazione delle opere civili e di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche. Le principali attività relative all'allestimento del cantiere (opere provvisionali) nella nuova area di impianto sono:

- Montaggio baracche (preparazione basamenti, montaggio prefabbricati);
- Recinzione del cantiere;
- Sistemazione generale del terreno per il transito dei mezzi;
- Realizzazione di nuove reti per la raccolta dell'acqua di prima pioggia e delle acque meteoriche con collegamento alla rete di smaltimento delle acque meteoriche, di processo e civili;
- Collegamento all'impianto generale di distribuzione di energia elettrica ed ampliamento dell'impianto di illuminazione.

Le aree attrezzate per il parcheggio del personale verranno utilizzate anche per il parcheggio degli automezzi delle imprese e delle maestranze. Non saranno aggiunti ulteriori edifici prefabbricati ad uso uffici e servizi.
Le attività di cantiere si completano con le prove pre-operazionali dell'impianto, fino al collaudo ed alla messa in servizio commerciale dello stesso.

Le opere civili principali includono i lavori di preparazione del nuovo lotto di terreno e di sistemazione della viabilità e dei piazzali interni.
I lavori di montaggio comprendono l'assemblaggio e l'interconnessione dei macchinari all'impianto già esistente. Verrà installata una nuova vasca di prima pioggia, una vasca di precarico, un nuovo digestore a caldo ed uno a freddo.
Al fine di consentire l'immissione in rete del biometano nell'area già esistente saranno installati due compressori ed una cabina di regolazione e misura (REMI).

Nel precedente progetto le attività di preparazione del sito e delle costruzioni civili hanno richiesto una presenza media in cantiere di 15 uomini/giorno per un periodo di 12 mesi, con un picco massimo di 25 presenze giornaliere. Attualmente, invece, si prevedere una presenza media di 15 uomini/giorno per un periodo di 9/10 mesi con un picco massimo di 30 persone. Tale manodopera avrà una forte incidenza di personale non specializzato (manovalanza ed operai non qualificati). Rispetto all'attuale fase operativa si prevede aumento di personale impiegato pari a 3/5 unità.

La linea di pretrattamento resterà invariata poiché, pur prevedendo un raddoppio del quantitativo della Forsu in ingresso, si prevede un aumento delle ore di funzionamento dell'impianto da 6h/d

per 6d/w a 12h/d per 6d/w.

## 1.7 Definizione delle migliori tecnologie disponibili

La direttiva IPPC prevede un nuovo approccio per la riduzione degli impatti ambientali delle emissioni industriali, attraverso la graduale applicazione di un insieme di soluzioni tecniche (impiantistiche, gestionali e di controllo) messe in atto per evitare o, qualora non sia possibile, ridurre, le emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese misure relative ai rifiuti. Queste soluzioni tecniche sono le BAT (Best Available Technique) o MTD (Migliori Tecniche Disponibili). L'adozione delle BAT da parte delle aziende e la prescrizione di queste da parte degli enti competenti è guidata dalle BREFs, le linee guida europee, alcune sono già state recepite dall'Italia decreti ministeriali, altre sono in fase di recepimento

L'impianto è stato progettato sulla base delle migliori tecniche disponibili in ottemperanza a quanto previsto:

- Dal documento BREF del European IPPC Bureau "*Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques for the WASTE TREATEMENTS INDUSTRIES – august 2006*" (attualmente in corso di revisione (Draft 12/2015) – fonte: EIPPCB- Joint Research Centre - http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/);
- Alle "Linee guida relative alla costruzione ed all'esercizio degli impianti di produzione di compost" – DGR Regione Lombardia 16 aprile 2003 n. 7/12764, in assenza di una normativa regionale specifica in materia di emissioni odorose.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei principali elementi impiantistici e/o gestionali previsti dal progetto in linea con quanto richiesto dalle linee guida citate. Un parallelismo puntuale fra quanto previsto dal progetto e quanto richiesta dalla normativa è riportato al paragrafo 2.3 dell'elaborato R01.

| **Fase Processo Area Impianto** | **Elemento impiantistico e/o gestionale previsto** | **IPPC -BREF** | **DGR Lombardia n.7/12764** |
|---|---|---|---|
| Tutte | Adozione di un sistema di gestione aziendale delle prestazioni ambientali e di qualità. | Cap. 6 par. 1 | |
| Stoccaggio materiale in ingresso | Capannone confinato in depressione accessibile tramite portali comandati da sistemi automatici ad avvolgimento rapido. Autonomia dell'area di messa in riserva BA-01 di circa 3 giorni: è assicurata, nella normale gestione dell'impianto, la minimizzazione dello stoccaggio della Forsu. | | Cap. 5, par 5.2.1 Struttura e logistica |
| Vagliatura primaria | Effettuata sempre nel capannone in depressione. | | Cap. 5, par 5.2.1 Generalità su strutture e logistica |
| Conferimento ricezione e stoccaggio | Lo scarico del rifiuto avviene nel capannone in depressione al fine di evitare fuoriuscite di emissioni maleodoranti, munito di chiusura automatica, dotato di aspirazione convogliata in grado di garantire 4 ricambi/ora connessi a biofiltro | Cap. 5 par. 24 p.to D | Cap. 5, par 5.2.2 Conferimento, ricezione e stoccaggio |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | per abbattimento odori. | | |
| | Sistema di raccolta di eventuali percolati dalla zona di deposito e stoccaggio (inviati in prevasca). | Cap. 5 par. 24 p.to B | |
| Pretrattamento | In reattori chiusi collegati ad opportuno sistema di abbattimento: prevasca e digestori connessi a rete estrazione biogas e successivo recupero/trattamento. | Cap. 5 par. 24 p.to D | |
| | Tutti i collegamenti tra i reattori possono essere chiusi tramite valvole | Cap. 5 par. 24 p.to E | |
| Gestione delle acque | Raccolta separata delle acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia. Le acque di prima pioggia verranno avviate a trattamento. | Cap. 5 par. 45 e 46 | |
| | Massimizzazione del riutilizzo delle acque reflue presso la sezione di spremitura e di lavaggio ruote. Solo eventuale eccedenza è avviata ad ulteriore trattamento per lo scarico finale. | Cap. 5 par. 49 | |
| Trattamento dei reflui | Gli effluenti liquidi sono recapitati, mediante fognatura, all'impianto consortile di depurazione. | Cap. 4.7.6.1 | |
| | Per il trattamento delle acque di scarico si prediligono tecniche che consentano un efficace trattamento riducendo l'utilizzo considerevole di agenti chimici. | Cap. 4.7.6.3 | |
| Contenimento Emissioni odorigene | Il letto di biofiltrazione è stato progettato in modo da evitare fenomeni di canalizzazione dell'aria dovuti ad effetti di bordo. | | Cap. 5, p.to 5.3.1 Biofiltri |
| | La concentrazione odorigena massima in ingresso dovrà essere tale per cui l'efficienza di abbattimento garantisca un valore teorico in uscita dal biofiltro inferiore a 300 U.O./$Nm^3$: la valutazione previsionale ha calcolato dati di emissioni odorigena bassi. | | Cap. 5, p.to 5.3.1 Biofiltri |

**Tabella 1- Confronto fra le fasi di processo e quanto richiesto della Normative.**

La soluzione scelta è stata sviluppata nell'ottica di mantenere invariate alcune sezioni dell'impianto attualmente in esercizio. Lo schema impiantistico è stato predisposto oltreché in relazione a precise esigenze tecnico-funzionali, anche sulla base delle risultanze di esperienze gestionali ed operative effettuate presso impianti già operanti; grande importanza è stata infatti attribuita a norme di buona gestione finalizzate al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Flessibilità nell'alimentazione e capacità di ricevere FORSU di scarsa qualità, con elevate percentuali di sovvallo, grazie ai sistemi di pre-trattamento;
- Ottimizzazione del processo biologico di digestione anaerobica e di produzione di biogas attraverso l'impiego di tecnologie avanzate e attraverso un costante controllo del processo;
- Stabilizzazione della frazione solida del digestato ideale per successivo trattamento di compostaggio aerobico;
- Riduzione delle emissioni odorigene;

- Aree di lavoro adeguatamente dimensionate, al fine di favorire le differenti operazioni senza intralci e/o interferenze reciproche;
- Ubicazione delle varie aree di lavorazione idonee a ottimizzare gli spostamenti, in modo da evitare sovrapposizioni dei percorsi delle macchine operatrici (pale gommate);
- Percorsi interni ed esterni definiti in modo da ridurre al minimo le interazioni tra i mezzi ed il personale dell'impianto;
- Assenza di pozzetti, vasche interrate, etc. difficilmente accessibili da parte degli operatori; le apparecchiature elettromeccaniche poste al servizio di tali manufatti sono tutte esterne ad essi e non richiedono svolgimento di operazioni al loro interno.

# TITOLO 2: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

## 2.1 Introduzione

In questa sezione si intende fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'intervento proposto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale esistenti a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale. Tali elementi costituiranno parametri di riferimento per la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale.

## 2.2 Quadro di riferimento nazionale

### *2.2.1 Strategia Energetica Nazionale - SEN*

A oltre vent'anni dall'ultimo Piano Energetico Nazionale, il Ministro dello Sviluppo economico delle Infrastrutture e dei Trasporti ed il Ministro dell'Ambiente hanno approvato tramite Decreto Interministeriale (Decreto 08 Marzo 2013) il nuovo documento relativo alla Strategia Energetica Nazionale (SEN).
La Strategia Energetica Nazionale è il frutto di un ampio processo di consultazione pubblica, avviata a seguito dell'approvazione in Consiglio dei Ministri del documento di proposta e proseguita con il confronto fino a Dicembre 2012 di tutte le Istituzioni e di oltre 100 tra associazioni di categoria, parti sociali e sindacali, associazioni ambientaliste e di consumatori, enti di ricerca e centri studi.
Gli obiettivi del documento di strategia energetica sono:

1) Riduzione dei costi energetici;
2) Pieno raggiungimento e superamento di tutti gli obiettivi europei in materia ambientale,;
3) Maggiore sicurezza di approvvigionamento;
4) Sviluppo industriale del settore energia.

Il documento esplicita le strategie di lungo periodo (con un doppio orizzonte temporale di riferimento: 2020 e 2050) in coerenza con la *roadmap* di decarbonizzazione europea e descrive le misure di accompagnamento alla cosiddetta *grid parity* delle Rinnovabili elettriche (soprattutto per il fotovoltaico) con una migliore definizione degli strumenti previsti per accelerare i miglioramenti nel campo dell'efficienza energetica.
In aggiunta a queste strategie, il documento enfatizza l'importanza e propone azioni d'intervento per le attività di ricerca e sviluppo tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.

L'impianto attualmente in uso, e quello futuro, permetteranno di captare l'intero biogas prodotto mentre in un impianto di smaltimento rifiuti la captazione che è possibile effettuare è parziale (c.a. 60%) con conseguente diffusione nell'ambiente del quantitativo restante senza recupero dell'energia insita nel gas.

Il biogas prodotto all'interno del digestore tramite soffiante è in parte inviato ad una caldaia per

la produzione di energia termica ed in parte inviato alla sezione di *Up-grading* per la raffinazione a biometano.
Le variazioni apportate all'impianto permetteranno di generare un quantitativo di biometano pari a circa 550 $Sm^3/h$ consentendo di evitare un'ulteriore emissione in atmosfera di anidride carbonica.

Considerando un rendimento della caldaia pari a 0,953 si avrà una produzione di energia termica pari a 991 kWh a fronte del quantitativo richiesto dall'impianto pari a 944 kWh.
In base alla seguente tabella si possono calcolare, per i principali inquinanti atmosferici, i quantitativi di emissione evitati. Tali fattori si riferiscono agli impianti di nuova generazione o per energia acquistata dalla rete e sono indicati in ton/MWh.

| Inquinante | En. Elettrica | En. Termica |
|---|---|---|
| $NO_x$ | 0.000310 | 0.000120 |
| $PM_{10}$ | 0.000003 | 0.000010 |
| $CO_2$ | 0.470000 | 0.240000 |

**Tabella 2 - Fattori di emissione. Fonte: ENEA**

L'utilizzo di una caldaia alimentata a metano consentirà di evitare le emissioni in atmosfera delle seguenti quantità:

- 0.12 kg di ossidi di azoto;
- 9.91 g di polveri sottili;
- 238 kg di anidride carbonica.

### *2.2.2 Trasmissione e distribuzione di energia*

Il contesto normativo che disciplina l'accesso alla rete di trasporto è il seguente:

- Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia delle fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- Decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011: Attuazione della Direttiva 2009/28/CE;
- Decreto interministeriale del 5 dicembre 2013: Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale;
- UNI/TR 11573 - "Immissione di biometano nelle reti di trasporto e distribuzione di gas naturale";
- Deliberazione ARG/gas 46/15 del 12 febbraio 2015: Direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale e disposizioni in materia di determinazione delle quantità di biometano ammissibili agli incentivi;
- Deliberazione 210/2015/R/gas del 7 maggio 2015: Definisce i processi di mercato relativi all'immissione di biometano nella reti di trasporto e di distribuzione del gas naturale;
- Deliberazione 204/2016/R/gas del 28 aprile 2016: Approvazione della proposta di modifica del codice di rete Snam n. 34.

I produttori di biometano sono responsabili della misura e del controllo dei parametri di qualità e

le specifiche richieste devono essere rispettate da tutti gli utenti del servizio per assicurare l'interscambiabilità del gas che transita nelle reti di trasporto. Tali disposizioni sono riprese anche dal succitato codice di rete Snam approvato dall'Autorità per l'Energia elettrica ed il gas con delibera 204/2016R/gas.
Il biometano immesso nella rete di trasporto del gas naturale rispetterà tutti i requisiti di qualità previsti dalla "Regola Tecnica sulle caratteristiche chimico fisiche e sulla presenza di altri componenti nel gas combustibile da convogliare", di cui all'Allegato A del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19 febbraio 2007, nonché quanto indicato Decreto interministeriale del 5 dicembre 2013.
Al fine di garantire la compatibilità con il gas transitante nella rete di trasporto il biometano rispetterà altresì quanto indicato nella deliberazione 46/2015/R/gas, comma 3.2, la quale prevede che ai fini dell'immissione in rete il biometano debba essere tecnicamente libero da tutte le componenti individuate nel rapporto tecnico UNI/TR 11537.
Il D.M. 5 dicembre 2013 disciplina le modalità di connessione alle reti di trasporto e distribuzione del gas naturale al fine di accedere alle forme di incentivazione previste.

### *2.2.3 Prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento - IPCC*

La politica dell'Unione Europea sulla prevenzione e la riduzione dell'inquinamento prodotto da impianti industriali di rilevante impatto ambientale è contenuta nella Direttiva del Consiglio 96/61/CE - IPPC. La Direttiva è stata integralmente recepita in Italia con il Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 abrogato dal D.Lgs. 128/2010. Attualmente la normativa IPPC è stata integralmente assorbita nel D.Lgs. 152/2006 – parte II che risulta essere il nuovo riferimento normativo nazionale in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).
In Liguria l'AIA viene rilasciata dalla Provincia tranne nei procedimenti, stabiliti da Decreto, di competenza statale. Il progetto proposto non rientra in quest'ultima casistica, dunque si richiederà autorizzazione alla Provincia di Savona.
L'autorizzazione dovrà indicare i valori limite di emissione degli inquinanti nei diversi comparti, comprese le emissioni sonore, nonché i parametri o le misure tecniche equivalenti, basati sulle migliori tecniche disponibili, sotto il profilo della progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto.

Nella predisposizione dello Studio si sono tenute in conto le Norme Tecniche per la Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale della Regione Liguria.

### *2.2.4 La liberalizzazione del mercato elettrico*

Negli ultimi anni si sono definitivamente affermati in Europa ed in Italia i processi di liberalizzazione ed apertura alla concorrenza. Per il settore elettrico, si è completato nei primi mesi del 1999 l'iter di trasposizione della Direttiva europea 96/92/CE ed il 16 marzo 1999 è stato emanato il Decreto Legislativo n. 79 che introduce nell'ordinamento italiano i principi fissati dall'atto comunitario. Tale decreto porta importanti provvedimenti inerenti l'attività di produzione dell'energia elettrica, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e il rilascio di autorizzazioni e concessioni, che coinvolgono le Regioni e gli Enti locali, e in particolare:

- L'attività di produzione viene completamente liberalizzata (Art. 1);

- L'ordine di entrata in funzione delle unità di produzione di energia elettrica nonché la selezione degli impianti di riserva è determinato secondo il dispacciamento di merito economico (Art. 5);
- Rimane necessaria l'autorizzazione degli impianti di generazione, in particolare per il rispetto dei vincoli di carattere ambientale; entro un anno dalla data di entrata in vigore del decreto devono essere emanati regolamenti recanti norme e procedure per l'autorizzazione e la costruzione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica, o per la modifica di quelli esistenti, secondo precisate direttive (Art. 8);
- Allo scopo di rendere possibile la concorrenza è posto un limite superiore (50%) alla quantità di energia elettrica producibile o importabile, direttamente o indirettamente, da un singolo soggetto (Art. 8);
- Prevede la cessione da parte dell'Enel di non meno di 15.000 MW di potenza del proprio parco di generazione (Art. 8);
- E' assicurata la precedenza nel dispacciamento agli impianti che utilizzano, nell'ordine, fonti rinnovabili, sistemi di cogenerazione e fonti fossili nazionali, quest'ultime fino a una quota massima del 15% (Art. 11);

### *2.2.5 Legge 9 Aprile 2002, n.55*

Il D.L. 07 Febbraio 2002, n. 7 "Misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale", convertito successivamente in legge (Legge 9 aprile 2002, n. 55), tenendo conto delle previsioni sulla crescita del fabbisogno nazionale energetico e della disponibilità di potenza di generazione, evidenzia la necessità di incrementare il parco di produzione di energia elettrica al fine di evitare crisi ed interruzioni della fornitura di energia. Tale legge individua nel Ministero delle Attività Produttive l'Autorità preposta al rilascio di un'autorizzazione unica per la costruzione ed esercizio degli impianti. Le autorizzazioni hanno come oggetto la costruzione e l'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica di potenza superiore a 300 MW.
In relazione alla taglia, l'impianto proposto non ricade nel campo di applicazione della suddetta legge.

### *2.2.6 Decreto Ministeriale 23 Giugno 2016*

Il 5 Novembre 2015 è stata indetta la Conferenza Unificata tra Governo, Regioni, Province, Comuni e Comunità Montane che ha promosso il testo del nuovo Decreto Ministeriale. Prima di essere pubblicato, il DM ha richiesto anche l'approvazione da parte della Commissione Europea.
Con tale Decreto si sono messi a disposizione fondi annuali per impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, oggetto di interventi di potenziamento o di rifacimento ed entrati in esercizio dal 1° Gennaio 2013. Alle tecnologie "mature" più efficienti (come l'eolico) è assegnata circa la metà delle risorse disponibili. La restante parte è equamente distribuita tra le tecnologie ad alto potenziale, con forti prospettive di sviluppo e penetrazione sui mercati esteri (come il solare termodinamico), e alle fonti biologiche il cui utilizzo è connesso alle potenzialità dell'economia circolare.
Per gli impianti inferiori a 5MW è prevista la richiesta di iscrizione ad appositi registri del Ministero tramite procedura online.

## 2.3 Quadro di riferimento regionale, provinciale e locale

### *2.3.1 Legge Regionale n. 18/1999*

La L.R. 18/99 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia" è stata emanata in attuazione del processo di decentramento amministrativo avviato dapprima con la Legge 59/97 e poi con il D.Lgs. 112/98. E' stata recentemente modificata dalla Legge Regionale n. 1/2015 che ha introdotto l'art. 101ter e modificato l'art. 114.
Il Titolo IV della Legge Regionale in oggetto, disciplina il conferimento delle funzioni e dei compiti amministrativi in materia di energia. Con tale Titolo la Regione Liguria si impegna a promuovere e sviluppare, in concertazione con lo Stato e con gli Enti locali, azioni ed iniziative atte a conseguire:

- Uso razionale dell'energia;
- Risparmio energetico;
- Riduzione dei gas climalteranti, attraverso la valorizzazione e l'incentivazione dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

Per il raggiungimento di tali obiettivi la Regione Liguria ha riconosciuto l'Agenzia Regionale per l'Energia come la struttura tecnica di servizio della Regione stessa nel campo delle politiche energetiche e dello sviluppo sostenibile (art. 103, comma 4).
I compiti e le funzioni riservati alla Regione in materia di energia, articolo 104, sono relativi all'elaborazione e definizione delle linee politiche strategiche, e all'individuazione degli indirizzi e degli obiettivi da perseguire.

### *2.3.2 Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria (PEARL)*

La Regione Liguria si è dotata di un Piano Energetico Ambientale, approvato dal Consiglio Regionale con la deliberazione n. 43 del 2 dicembre 2003.
La L.R. n. 22/2007 in materia di energia stabilisce che il Piano venga aggiornato ogni cinque anni, assicurando il confronto con i soggetti istituzionali e gli operatori del settore. Con la delibera del Consiglio regionale n. 3 del 03 Febbraio 2009 è stata approvata la proposta della Giunta di un aggiornamento degli obiettivi del P.E.A.R. per l'energia eolica. Sono presenti, inoltre, alcuni allegati contenenti lo schema di sintesi dei siti potenzialmente idonei e di quelli non idonei all'installazione di impianti eolici.
Con la delibera della Giunta Regionale n. 1517 del 05 Dicembre 2014 è stato adottato lo Schema di Piano Energetico Ambientale Regionale 2014-2020, unitamente al Rapporto Ambientale, alla Relazione di Incidenza ed alla Sintesi non tecnica.

Attraverso il PEAR la Regione Liguria ha come fine il raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali stabiliti dalla Unione Europea nell'ambito delle politiche "Europa 20-20-20" (riduzioni gas serra del 20%, incremento fonti rinnovabili del 20% e aumento dell'efficienze energetica del 20%) in materia di efficienza energetica, produzione da fonti rinnovabili e

riduzione delle emissioni della $CO_2$.
Il nuovo piano PEAR si articola in due macro-obiettivi generali:

1) La diffusione delle fonti rinnovabili sia elettriche che termiche, il loro inserimento in reti di distribuzione "intelligenti" e la promozione dell'efficienza energetica;
2) Il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale, l'informazione dei cittadini e la formazione degli operatori sui temi energetici.

Il biogas ed il biometano prodotti dall'impianto in questione, derivando dalla digestione anaerobica di rifiuti organici, sono a tutti gli effetti fonti rinnovabili.

### *2.3.3 Legge urbanistica regionale*

La L.R. 36/1997 è stata promulgata in data 04 Settembre 1997, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria - parte prima - n. 16 del 17 Settembre 1997 ed entrata in vigore il 01 Ottobre 1997. E' stata modificata dalla L.R. n. 11 del 02 Aprile 2015, contenente una complessiva riforma sia di alcuni contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale – con introduzione del livello della pianificazione della Città metropolitana – sia, soprattutto, delle procedure di formazione dei piani di livello regionale, provinciale e, in particolare, dei piani urbanistici comunali.
La modifica è stata predisposta in parallelo all'elaborazione del Piano Territoriale Regionale che la Giunta Regionale con D.G.R. n. 32/2014 ha inviato al Consiglio regionale per l'adozione.

La legge è stata elaborata nella prospettiva di conseguire obiettivi di semplificazione e di razionalizzazione dell'ordinamento urbanistico regionale in coerenza con l'evoluzione dell'ordinamento statale in materia di governo del territorio. E' stato, inoltre, introdotto il nuovo riassetto degli Enti locali (Regione, Provincia, Comune) conseguente alla Legge Del Rio n. 56/2014.

A livello comunale si mantiene il ruolo indipendente dei Comuni, fondato sulla convinzione che tale sede sia la più idonea per l'effettuazione delle scelte inerenti la gestione del territorio sul quale vive ed opera la comunità. Gli strumenti di pianificazione comunale sono stati semplificati, in particolare è stato introdotto un procedimento unico per il PUC (Piano Urbanistico Comunale) contraddistinto dall'integrazione con le procedure di valutazione della sostenibilità ambientale e dall'utilizzo della Conferenza di Servizi di natura istruttorio. Per incentivare i Comuni non ancora dotati di PUC ne è stata introdotta anche un versione semplificata contraddistinta da una tempistica di approvazione ancora più ridotta

### *2.3.4 Il Piano Territoriale Regionale (PTR)*

La legge urbanistica regionale assegna alla Regione un ruolo essenzialmente strategico ed alle Province il coordinamento nei confronti della pianificazione a livello comunale. Secondo la legge, il Piano Territoriale Regionale (PTR) costituisce l'unico e fondamentale strumento di supporto generale per tutta la pianificazione, in quanto avente natura non tanto urbanistica, ma soprattutto di indirizzo e di coordinamento, essendo volto prevalentemente ad indicare gli

obiettivi strategici generali di uso ed assetto del territorio ligure.
Il PTR costituisce il riferimento per i piani provinciali e comunali e contiene gli obiettivi, i temi e i progetti che la Regione vuole promuovere in Liguria. Il Piano è anche una fotografia della Liguria che sta cambiando e contiene materiali a disposizione di tutti gli enti e della collettività.

Il 14 Novembre 2014 la Giunta Regionale ha presentato al Consiglio il progetto di piano in vista della sua adozione ai sensi dell'art. 14 della L.R. n. 36/1997, come modificata dalla L.R. n. 11/2015 ma l'iter di approvazione di tale piano è attualmente sospeso.
L'obiettivo del PTR è quello di semplificare il quadro della pianificazione regionale, accorpando tutta la pianificazione vigente ma anche di disegnare un quadro di regole più chiare, cercando di ridurre le sovrapposizioni e le ridondanze. Attraverso il PTR e la revisione della legge urbanistica, si vogliono distinguere le azioni dirette ai tecnici ed ai professionisti da quelle indirizzate a Comuni e Province (e Città metropolitana).

### *2.3.5 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)*

È uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio e definisce una disciplina estesa all'intero territorio regionale applicabile in ogni parte di questo, anche dove non sussistano specifici vincoli di tipo paesistico – ambientale ai sensi del Decreto legislativo 490/99.
Il PTCP è stato redatto sulla base e con le procedure previste dalla L.R. n. 39/1984 ("Disciplina dei piani territoriali di coordinamento") ed è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale della Liguria n. 6 del 26 febbraio 1990. E' in corso di aggiornamento contestualmente alla formazione del PRT di cui al punto precedente.

Costituiscono oggetto della disciplina del PTCP tre parti tra loro coordinate: la normativa urbanistico-edilizia, quella relativa alla vegetazione e quella che tratta gli aspetti dell'idrografia e della geomorfologia, alle quali corrispondono tre discipline distinte e concorrenti indicate come assetto insediativo (Art. 9), assetto vegetazionale (Art. 20), assetto geomorfologico (Art. 14). Gli obiettivi che il PTCP persegue riguardano:

- La qualità del paesaggio, patrimonio di cui occorre arrestare il dissipamento e che può essere integrato con nuove ricchezze;
- L'accessibilità al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi ricreativi e culturali, con particolare riferimento alla possibilità di accesso al mare;
- La conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica del territorio;
- La preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico, considerando l'eredità della terra patrimonio della nostra civiltà;
- La ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse;
- L'oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili come gli acquiferi, gli arenili, i giacimenti di minerali utili, le piante fertili, ecc.

Per quanto riguarda, invece, la classificazione urbanistica dell'area dell'impianto, prevista dal vigente Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico si riporta di seguito lo stralcio dalla carta 1:25.000 dell'assetto insediativo dell'area della Centrale Ferrania e a seguire le relative norme tecniche di attuazione che descrivono cosa prevede la pianificazione per quelle aree.

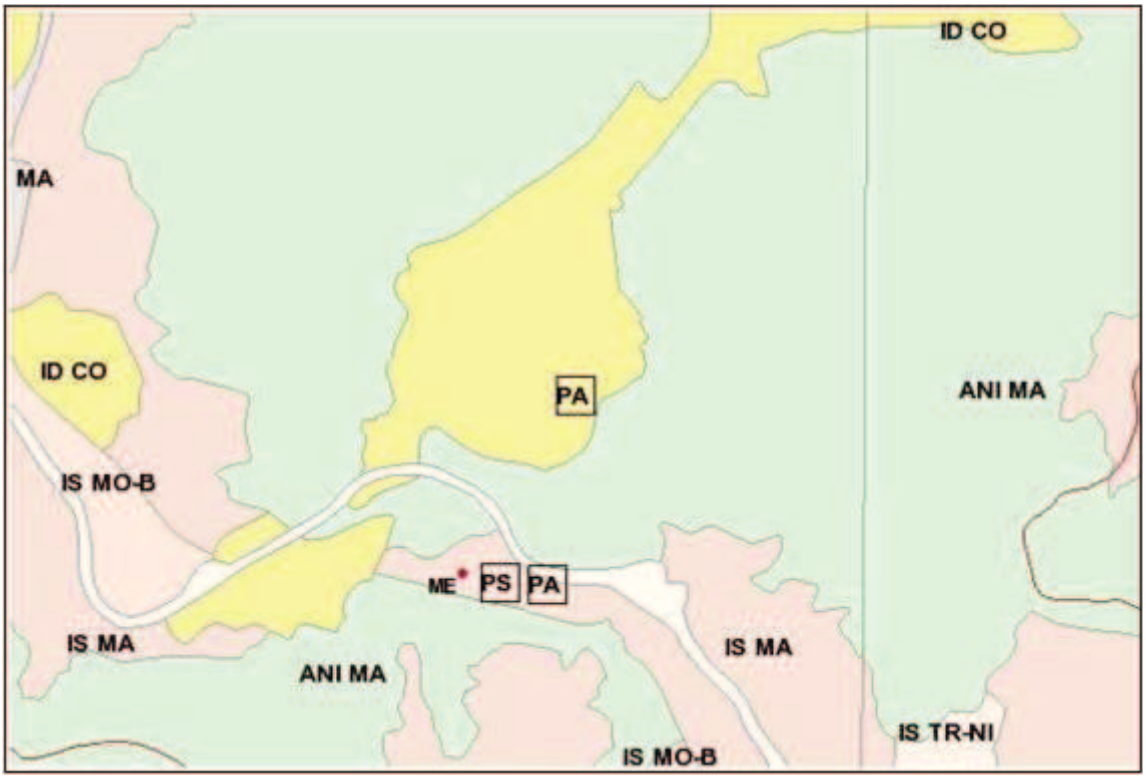



**Figura 1 - Stralcio carta 1/25.000 PTCP - Zona Ferrania**

Di seguito si riporta lo stralcio di interesse delle norme tecniche di attuazione PTCP

**Art. 45 Insediamenti Diffusi - Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (ID-CO)**

1. Tale regime si applica là dove esistono insediamenti diffusi caratterizzati da discontinuità del tessuto e da eventuali eterogeneità delle forme insediative, nei quali siano peraltro riconoscibili alcuni caratteri prevalenti, rispetto ai quali si intenda omogeneizzare l'insieme.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di consolidare, mediante gli interventi consentiti, quei caratteri prevalenti della zona ritenuti compatibili con una corretta definizione paesistico-ambientale dell'insieme.
3. Sono pertanto consentiti gli interventi di nuova edificazione e di urbanizzazione nonché di integrazione ed eventuale sostituzione delle preesistenze, atti a completare ed omogeneizzare l'insediamento esistente in forme e modi coerenti con i caratteri prevalenti tra i quali quelli relativi alla volumetria, al rapporto di copertura, all'altezza.

**Art. 49 Insediamenti Sparsi - Regime normativo di MANTENIMENTO (IS-MA)**

1. Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un

incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, sempre che questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.
3. Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.

**Art. 50 Insediamenti Sparsi - Regime normativo di MODIFICABILITÀ di tipo B (IS-MO-B)**

1. Tale regime si applica nei casi in cui il carattere sparso dell'insediamento, sia in ragione dei valori intrinseci in esso presenti, sia in relazione con l'assetto più complessivo del territorio, non costituisce un valore meritevole di tutela.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di non contrastare tendenze evolutive che possano dare luogo ad un assetto più strutturato della zona, compatibile con una sua corretta configurazione paesistica e funzionale ad una più efficiente gestione delle risorse.
3. Sono pertanto consentiti quegli interventi che, sulla base di uno Studio Organico d'Insieme, determinano l'evoluzione verso un insediamento a carattere diffuso.

**Art. 52 Aree Non insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO (ANI-MA)**

1. Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.
3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, ne costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.
4. bis Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle Norme di attuazione applicabili nelle aree protette costituenti l'allegato B alla l.r. 9 aprile 1985 n. 16.

**Art. 64 Regime normativo di MANTENIMENTO (MA)**

1. Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali sono presenti elementi geomorfologici e/o idrogeologici con specifici valori ambientali o che contribuiscono in misura significativa a definire la configurazione paesistico-ambientale del contesto.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di confermare la situazione in atto per quanto attiene

la specificità dei valori ambientali e le potenzialità di fruizione, salvaguardando nel contempo i rapporti d'ambito.

3. Sono pertanto consentiti quegli interventi che rispettino l'integrità degli elementi geomorfologici e/o idrogeologici aventi specifico valore ambientale e non compromettano la complessiva configurazione paesistico-ambientale dei contesto in quanto determinata da componenti idro- geomorfologiche.

**CAPO II - INDICAZIONI DI TIPO PROPOSITIVO**
**Art. 30 Oggetto e contenuto**

1. Le indicazioni di tipo propositivo sono riportate nella cartografia di Piano del livello locale relativa all'assetto insediativo con apposita simbologia e sono illustrate nelle Schede di Piano relative a ciascun ambito.
2. Esse hanno per oggetto [..]:
   a) la percorribilità lungo i corsi d'acqua (PA), intesa come creazione di percorsi pedonali adiacenti o ai margini di un corso d'acqua d'interesse naturalistico e/o paesaggistico, dotati delle attrezzature essenziali per l'accessibilità e la fruizione;
   b) gli itinerari storico etnografici (PS), intesi come creazione di percorsi pedonali colleganti manufatti di interesse storico-artistico o che si configurano come testimonianza di attività produttive storicamente legate alle tradizioni locali, dotati di segnaletica e delle attrezzature, eventualmente anche di tipo commerciale, per la fruizione;

### *2.3.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC Savonese)*

Il PTC (approvato dalla Provincia di Savona con DCP n. 42 del 28.07.2005) è lo strumento di pianificazione territoriale della Provincia, svolge funzioni di indirizzo e di coordinamento dei Piani comunali e consente di realizzare nuovi progetti ed interventi in collaborazione tra la Provincia, i Comuni, i soggetti pubblici e privati. Il PTC considera la realtà territoriale e ambientale, le dinamiche e le opportunità sociali ed economiche e propone obiettivi strategici condivisi, progetta nuovi e migliori scenari di organizzazione del territorio sotto il profilo funzionale, della qualità urbana e ambientale, dello sviluppo sostenibile.
Gli obiettivi del PTC integrano e specificano a livello provinciale gli obiettivi e i principi panificatori regionali sanciti dalla L. R. n. 36/97 e dal Piano Territoriale Regionale (PTR).
Tra gli obiettivi del PTC si menziona quello relativo alla riorganizzazione del comparto energetico: riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili. Tale obiettivo risulta, infatti, di particolare interesse per lo studio in oggetto e più specificatamente prevede di:

a. Sviluppare azioni di programmazione e di pianificazione territoriale in campo energetico che abbiano come risultato principale il contenimento delle emissioni inquinanti in riferimento alle risoluzioni adottate in occasione del Protocollo di Kyoto ed alle indicazioni contenute nel Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria (PEARL).
b. Superare le politiche settoriali in campo energetico.
c. Aumentare l'efficienza energetica degli impianti e delle reti di distribuzione dell'energia.
d. Raggiungere il 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili attraverso la promozione della domanda di energia termica di origine solare, la valorizzazione energetica delle

biomasse, delle risorse eoliche, idriche e dei rifiuti.

e. Aumentare la competitività nel campo dell'offerta di aree industriali sviluppando sistemi di aree ecologicamente attrezzate.
f. Promuovere lo sviluppo di sistemi territoriali ambientalmente certificati (EMAS o ISO 14001).
g. Promuovere imprese multiutilities, ambientalmente certificate, in grado di fornire un'ampia gamma di servizi: energia, teleriscaldamento, acqua, smaltimento dei rifiuti, servizi ambientali e logistica.
h. Promuovere lo sviluppo di imprese fornitrici di servizi energetici (ESCO Energy Service Companies).
i. Individuare opportune aree campione sul territorio provinciale idonee per la valorizzazione energetica delle biomasse boschive, per la termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani, per la promozione del solare termico, per il risparmio energetico nel settore produttivo, residenziale ed anche dell'autoproduzione in aree industriali ecologicamente attrezzate.
j. Incentivare la produzione di energia in aree industriali ecologicamente attrezzate mediante impianti a gas di taglia inferiore ai 300 MWt, ad alto rendimento e basso impatto ambientale.
k. Promuovere la distribuzione del gas naturale sulle reti minori per favorire la metanizzazione delle frazioni e dei piccoli centri urbani.
l. Attuare la metanizzazione dell'impianto termoelettrico di Vado Ligure secondo gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti clima-alteranti e sulla base della miglior tecnologia disponibile.
m. Evidenziare nell'entroterra della Provincia di Savona, aree con potenzialità eoliche localizzate in corrispondenza di crinali e rilievi montuosi nel rispetto delle condizioni definite dalla DGR 964/01.
n. Promuovere il recupero e la rifunzionalizzazione degli impianti idroelettrici esistenti.

Per l'attuazione degli obiettivi strategici definiti dal Piano sono identificati Progetti Integrati con il concorso degli enti locali e degli operatori economici. I progetti di rilevanza sovracomunale, proposti dalla Provincia e dai Comuni, coerenti con gli obiettivi del PTC sono assunti dal Piano.

Come sopra riportato il PTC prevede per il settore energetico obiettivi in linea con quelli previsti dal Piano Energetico Regionale e già analizzati. L'impianto proposto si ritiene in linea con gli indirizzi del piano in quanto prevede l'utilizzo esclusivo di fonti rinnovabili.

### *2.3.7 Piano Territoriale di Coordinamento insediamenti produttivi dell'Area Centrale Ligure (PTC ACL)*

Lo strumento è stato approvato con D.C.R. n. 95/1992, modificato - con riferimento alle indicazioni a livello del distretto n. 4 Ponente - in sede di approvazione del PRG/PUC di Genova con D.P.G.R. n. 44/2000.
L'area centrale ligure (ACL) è la parte di Liguria direttamente inserita nel triangolo industriale Genova, Milano, Torino e comprende la provincia di Genova e la parte orientale della provincia di Savona (per un totale di circa 2600 kmq e 1.200.000 abitanti).

Il PTC Area Centrale Ligure (PTC ACL) si propone, dunque, i seguenti obiettivi:

- Creare le condizioni per la competitività del sistema produttivo, agevolandone la riconversione e l'innovazione;
- Migliorare la qualità urbana e ambientale;
- Potenziare le reti dei trasporti e delle comunicazioni.

Il Piano è organizzato secondo una struttura ad albero che gli permette di passare progressivamente dalle strategie generali alla progettualità per singole aree di intervento. Il primo livello è quello di area geografica (AG), che riguarda l'ACL e parte della provincia di Alessandria, appartenente al Piemonte.
A livello di AG l'obiettivo principale del piano è la riorganizzazione delle grandi reti infrastrutturali, al fine di inserire l'ACL al centro di un nuovo itinerario ferroviario ad alte prestazioni: l'Arco mediterraneo/Genova/Nord, con proiezioni sui mercati dell'Europa orientale e di un nuovo itinerario autostradale: Tirreno/Genova / Nord con proiezioni verso la Francia e la valle del Reno.
Il secondo livello prevede tre ambiti territoriali:

- ü Savonese-Bormide
- ü Area metropolitana genovese
- ü Tigullio-Valle Fontanabuona

Il piano distingue così tre parti dell'Area geografica fortemente differenziate sotto il profilo della struttura socioeconomica e dotate di una riconoscibile identità storico culturale e fornisce il quadro di riferimento, in termini di scenari, ruoli e potenzialità insediative, rispetto al quale verificare le ipotesi progettuali in rapporto alle dinamiche reali. Contenuti livello di ambito territoriale sono:

1. La definizione delle reti infrastrutturali, in particolare viene sviluppato il tema della mobilità nelle aree urbane di Genova e Savona e vengono forniti indirizzi per gli interventi sulle strade statali esistenti;
2. La ricognizione delle "risorse ambientali" da reinterpretare in funzione degli obiettivi di Piano;
3. L'individuazione dei Distretti d'intervento.

Il terzo livello è rappresentato dal Distretto. Fra i distretti, quello giudicato strategico per l'efficacia del piano è il distretto del ponente genovese: in esso è concentrata la maggior parte dei grandi impianti produttivi in fase di trasformazione. A questo livello, il Piano prospetta lo schema di riassetto del territorio e individua le aree di intervento e la loro caratterizzazione funzionale.
Il quarto livello, infine, è costituito dalle aree di intervento.
La struttura ad albero del Piano consente di spingere le indicazioni fino ad individuare e progettare le singole Aree di intervento, con una normativa che prevale immediatamente su quella degli strumenti urbanistici comunali.

Un secondo punto qualificante è rappresentato dall'introduzione dello Schema di assetto urbanistico: tale elaborato, di carattere istruttorio, è richiesto per gli interventi che ricadono in Aree suddivise in più settori ed è preordinata a specificare la struttura insediativa dell'Area e le sue connessioni con il contesto. In ciascuna Area di Intervento il Piano attribuisce le funzioni caratterizzanti e quelle vietate e può stabilire per il peso insediativo un valore base ed un valore massimo.

### *2.3.8 Piano territoriale di coordinamento savonese – bormide (PTC Savonese – Bormide)*

Approvato con D.C.R. n. 14/1997, pur costituendo, sotto il profilo formale, uno sviluppo del Piano Territoriale di Coordinamento dell'Area Centrale Ligure (si tratta, infatti, delle indicazioni dei 5 Distretti dell'ambito territoriale omonimo) il PTC Savonese-Bormide ha finito per assumere una propria individualità.
Il Piano, redatto sulla base della proposta elaborata dalla Provincia di Savona, interessa 17 Comuni e circa 150 mila abitanti. L'area considerata costituisce la seconda realtà industriale della Regione. Il Piano si propone alcuni obiettivi specifici:

- Rilanciare il ruolo di Savona come capoluogo del sub-ambito favorendo interventi di rinnovo urbano e di diversificazione della base economica, definendo le relazioni tra le prospettive di sviluppo del porto e le esigenze urbane (tema sul quale è stata raggiunta una specifica intesa con l'Autorità Portuale) e definendo un complessivo progetto per la riorganizzazione della mobilità in ambito urbano.
- Riorganizzare l'apparato produttivo della Val Bormida fornendo specifiche indicazioni per il riuso delle aree produttive dismesse ACNA e AGRIMONT, selezionando i bacini per l'ulteriore espansione dell'apparato produttivo, con le opportune semplificazioni procedurali e prescrizioni di tipo qualitativo ed infine favorendo l'arricchimento della gamma delle funzioni presenti.

A parziale differenza delle indicazioni del PTC ACL, il Piano utilizza lo strumento delle Aree di Intervento prevalentemente in senso integrativo delle corrispondenti indicazioni degli S.U.G., agendo in particolare sulle prescrizioni di tipo qualitativo e prestazionale, semplificando, ove possibile le procedure di attuazione. Entrambi i Piani sono relativamente datati e non aggiornati.

### *2.3.9 Piano regionale di risanamento, tutela della qualità dell'aria e riduzione dei gas serra*

Il Consiglio regionale, con la delibera n. 4 del 21 Febbraio 2006, ha approvato il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra. Tale piano definisce le strategie per:

- Conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee entro i termini temporali previsti;
- Mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria ambiente mediante la diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti;
- Prevenire l'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico negli ambiti territoriali

regionali dove i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti;
- Perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;
- Concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto;
- Favorire la partecipazione e il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

Il piano è stato definito per corrispondere, in particolare, a quanto stabilito a carico delle Regioni dalla normativa (D.Lgs. 351/99 e D.M. 60/02), che disciplina i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, ossidi di azoto, $PM_{10}$, monossido di carbonio e piombo.
Le strategie di pianificazione sono però volte anche a contenere le emissioni di inquinanti primari causa dell'inquinamento da ozono, inquinante disciplinato dal D.Lgs. 183/04.
Finalità ed obiettivi del Piano si concretizzano in una serie di strategie e misure di risanamento volte ad ottenere obiettivi certi di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Ulteriore obiettivo che il Piano si è dato è quello di porre le basi per la riorganizzazione del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria.
Scopo del documento è, infine, quello dl innescare un processo di verifica e ridefinizione nel tempo degli obiettivi di riduzione delle emissioni e delle priorità di intervento individuate.
Prima strategia del Piano è stata un'adeguata ed approfondita conoscenza. Tramite appropriati studi effettuati in base alle caratteristiche territoriali, la distribuzione ed entità delle fonti emittenti presenti in regione, i dati di monitoraggio della qualità dell'aria, l'influenza delle caratteristiche meteoclimatiche sulla dispersione degli inquinanti, la regione ha definito una classificazione dell'intero territorio regionale, con riferimento agli inquinanti normati dal D.M. 60/02 (ossidi di azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio, $PM_{10}$, benzene e piombo). Sono state individuate sei Zone.

L'area su cui insiste l'impianto oggetto del presente studio rientra in **Zona 4** – Aree urbane in cui prevale la fonte produttiva, come risulta dalla seguente figura, riportante la zonizzazione della Liguria ai sensi del D.M. 60/02.

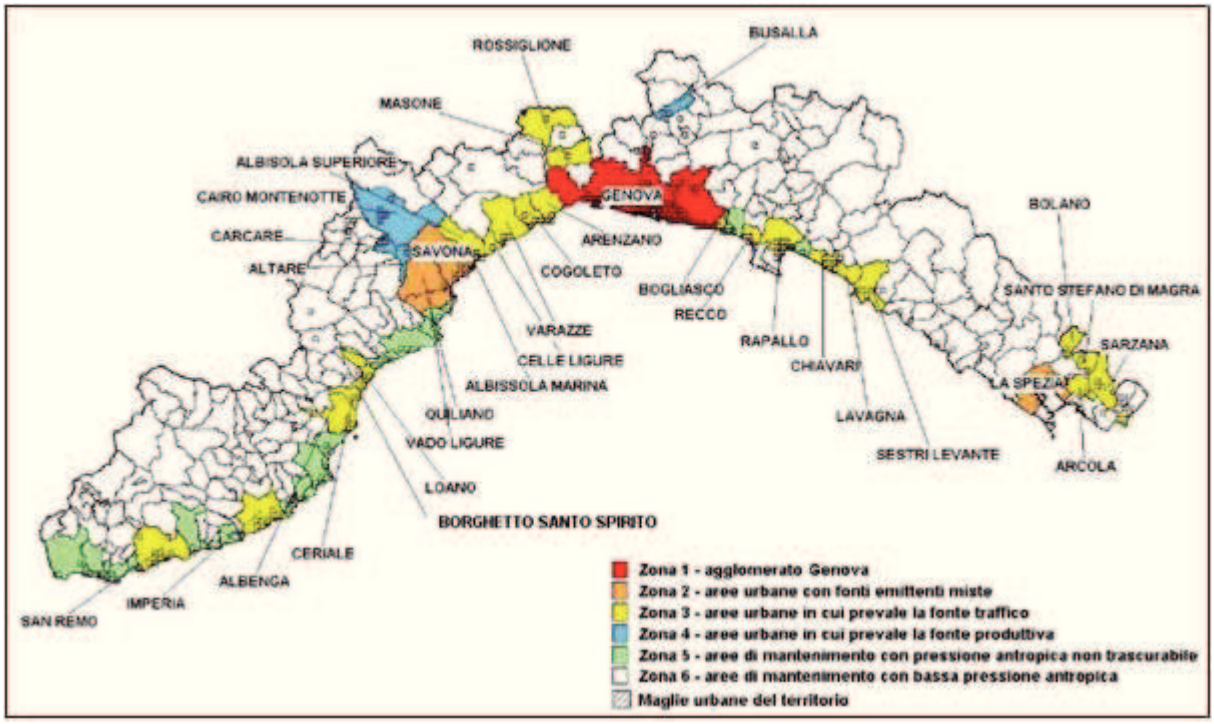



**Figura 2 – Zonizzazione per la Regione Liguria ai sensi del DM 60/02**

La zona 4 comprende i Comuni di Cairo Montenotte, Carcare, Altare e Busalla. Tali comuni vengono trattati in un'unica zona in quanto omogenei per quanto riguarda le fonti emissive; nei Comuni della zona infatti le emissioni di inquinanti dovute alle attività produttive e produzione di energia prevalgono sulle emissioni dovute al traffico.

Il Comune di Cairo Montenotte è caratterizzato da superamenti del limite medio annuale di PM10; i Comuni di Carcare, Altare e Busalla presentano superamenti dei valori limite di $NO_2$.

La superficie totale della zona è 138,72 $Km^2$; di tale superficie, il 3% è interessata da superamenti dei valori limiti fissati dal D.M. 60/02.

I residenti della zona sono nel 2001 complessivamente 27.270 pari al 2% della popolazione regionale; si valuta che l'intera popolazione residente nella zona sia potenzialmente esposta ai livelli di concentrazioni inquinanti stimati, poiché praticamente tutte le aree urbanizzate (maglie di un kmq con urbanizzazione superiore al 25%) sono interessate da superamenti dei limiti fissati dal DM 60/02.

Lo scenario tendenziale prevede per il Comune di Carcare il superamento delle criticità registrate nel 2001. La fonte principale di emissioni di $PM_{10}$ e ossidi di azoto di Cairo Montenotte sono gli impianti di combustione per la produzione di energia ed in particolare lo stabilimento della Italiana Coke e impianti di combustione industriali o processi con combustione; vi è anche una componente dovuta ai trasporti.

A Busalla la principale fonte di emissioni di $PM_{10}$ e $NO_x$ sono gli impianti di combustione per la produzione di energia ed in particolare lo stabilimento della IPLOM, al secondo posto vi sono i trasporti mentre gli impianti di combustione industriali o processi con combustione contribuiscono per il 21% alle emissioni di $PM_{10}$. Sempre dal comparto produttivo, e più in particolare da processi senza combustione derivano il 10% delle emissioni di $NO_x$.

Ad Altare le emissioni di $NO_x$ e $PM_{10}$ sono essenzialmente dovute agli impianti di combustione

industriali o processi con combustione e in misura minore ai trasporti.
A Carcare le principali fonti di emissioni di ossidi di azoto sono gli impianti di combustione industriali e processi con combustione, seguiti dal settore dei trasporti mentre per $PM_{10}$ sono di rilievo sia le emissioni dai trasporti che dagli impianti di combustione industriali e processi con combustione.
Per quanto riguarda le emissioni di VOC, per tutti i Comuni una parte è determinata dall'uso di solventi, dai trasporti su strada e dal comparto produttivo che è particolarmente rilevante nel comune di Cairo Montenotte (pari al 65,7%).
Le emissioni di CO derivano principalmente dai trasporti, ma una parte non trascurabile, in particolare per Cairo e Busalla deriva dai processi produttivi.

Il progetto, oggetto del presente studio, relativo all'impianto di trattamento rifiuti organici biodegradabili in Ferrania frazione di Cairo Montenotte, sia per il basso livello di emissioni prodotte, sia per la non incidenza sulle emissioni di $CO_2$, si inserisce positivamente in tale contesto.

### *2.3.10 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)*

Il Piano di tutela detta le norme per la gestione e la tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee, previsto dal decreto legislativo 152/1999, è lo strumento regionale per le strategie di azione in materia di risorse idriche. Nel PTA è riportato l'esito dell'elaborazione dei risultati ottenuti dal monitoraggio delle acque sotterranee eseguito ai sensi del D.Lgs. 30/2009.

Il Consiglio Regionale nella seduta del 29 Marzo 2016 ha approvato l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque che costituisce lo strumento a scala regionale per perseguire nei prossimi sei anni (2016-2021) gli obiettivi di qualità delle acque fissati dalla normativa comunitaria e nazionale.
Il Piano è stato redatto sotto il coordinamento e in coerenza con gli indirizzi dei Piani di Gestione Distrettuali delle Acque del Fiume Po e dell'Appennino Settentrionale (aggiornati a Marzo 2016) così come previsto dalla "Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CE)".
Oggetto del PTA risultano essere i corpi idrici superficiali significativi e sotterranei significatici e le acque marine costiere significative individuati nell'ambito delle attività di monitoraggio condotte da ARPAL e della Regione. I corpi idrici superficiali significativi sono stati scelti sulla base dei criteri indicati dall'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 ss.mm.ii.: ai criteri puramente geografici indicati dalla normativa (estensione dei bacini etc.), sono stati associati criteri ambientali (pressioni, naturalità dell'ecosistema etc.).
Nella revisione del Piano di tutela delle Acque sono indicate misure di intervento e norme finalizzate a contrastare efficacemente queste situazioni.

Nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, Regione ed ARPAL hanno effettuato una revisione del sistema di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei liguri e pertanto attualmente lo scenario è leggermente mutato rispetto alle passate versioni.

Mentre nelle precedenti edizioni la valutazione sullo stato chimico delle acque sotterranee è stata limitata alle singole stazioni di monitoraggio, con la recente revisione del PTA la classificazione è stata portata a compimento applicando il giudizio ai corpi idrici, destinatari finali del monitoraggio ambientale e delle necessarie misure gestionali di tutela e miglioramento.
Un'altra importante novità è stata la classificazione ufficiale dello "stato quantitativo" dei corpi idrici sotterranei: questo giudizio si affianca alla classificazione dello stato chimico ed indica i casi in cui il prelievo delle acque sotterranee da parte dell'uomo risulta eccessivo, con la conseguenza di una riduzione progressiva nel tempo dei livelli di falda.

Lo stato delle acque che emerge dal monitoraggio dei corpi idrici presenta nel complesso una situazione in miglioramento rispetto al quadro delineato nel piano precedente, di cui alla DCR n. 32/2009. Permangano tuttavia delle criticità (relative al periodo di analisi 2009 – 2013) su alcuni corpi idrici che non hanno ancora raggiunto lo stato di qualità ambientale "*buono*" fra cui il fiume Bormida di Mallare che risulta in stato chimico non buono ed in stato ecologico sufficiente.
Per tali corpi idrici il Piano ha individuato una serie di misure finalizzate a rimuovere o comunque circoscrivere meglio le situazioni critiche che mettono a rischio il rispetto degli obiettivi di qualità per alcuni corpi idrici superficiali e sotterranei.

In base a quanto previsto negli elaborati, il progetto proposto, non è in contrasto con gli obiettivi indicati nel Piano per gli ambiti individuati (acque superficiali, sotterranee e costiere) e non avrà influenze negative sullo stato delle acque in quanto è prevista una netta divisione fra gli scarichi come riportato nel paragrafo 3.3 del presente elaborato.

### *2.3.11 Piano d'Ambito (PdA)*

Il Piano d'Ambito nasce con la Legge Galli, che all'articolo 11 prevedeva la realizzazione di un "programma degli interventi necessari, accompagnato dal piano finanziario e dal connesso modello gestionale ed organizzativo"; successivamente sarà ripreso e pienamente definito nell'articolo 149 dal D.Lgs. n. 152/2006 quale strumento operativo di riferimento per la gestione del Servizio Idrico Integrato (SII) ai fini del raggiungimento dell'equilibrio economico finanziario della gestione stessa. Il PdA rappresenta, quindi, lo strumento di lavoro che il Gestore del servizio riceve dall'Ente di Governo dell'Ambito (EGA) per la gestione del ciclo integrato delle acque, ed è costituito da: ricognizione delle infrastrutture, programma degli interventi, modello gestionale ed organizzativo, piano economico finanziario.

Sin dal primo piano d'ambito dell'iniziale ATO Savonese unico (ossia, costituito da tutti i Comuni della Provincia di Savona) l'organizzazione territoriale del servizio prevedeva una suddivisione in tre "comparti", aventi ciascuno una propria peculiare omogeneità socio-economico-ambientale ed infrastrutturale (ATO1, ATO2, ATO3). Il Comune di Cairo Montenotte ricade nell'ambito due.

Nella nuova versione del Piano d'Ambito (Dcp. 87 del 29/12/2015) è emerso che a livello generale i corsi d'acqua in Provincia di Savona evidenziano mediamente una buona qualità della matrice acquosa dal punto di vista chimico-fisico e microbiologico. Lo stato qualitativo più

scadente è stato rilevato sul fiume Bormida di Spigno in corrispondenza della stazione localizzata nel comune di Cairo Montenotte a monte della località Mazzucca ed è legata in particolare a valori elevati di COD e composti di fosforo.

### *2.3.12 Piano regionale e provinciale di gestione dei rifiuti*

Con la delibera del Consiglio regionale n. 14 del 25 marzo 2015 è stato definitivamente approvato il Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche della Regione Liguria.
Il Piano contiene indirizzi e strategie per gestire i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e le operazioni di bonifica nell'arco del periodo 2014-2020, indicando le modalità per una evoluzione complessiva del sistema ligure verso ed oltre gli obiettivi previsti a livello comunitario e nazionale.
In coerenza alla gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, primo obiettivo del piano è quello di promuovere una riduzione dei rifiuti prodotti (-12% al 2020 da perseguire mediante le azioni del programma regionale di prevenzione).
Grande attenzione è dedicata inoltre al recupero dei rifiuti, a valle della raccolta differenziata, con obiettivi del 50% al 2016 e del 65% al 2020. L'impianto attuale soddisfa tale richiesta ed il suo ampliamento permetterebbe di raggiungere quote di recupero superiori.
Coerentemente agli indirizzi europei, il piano prevede la sostituzione delle discariche, comunque da adeguare alle disposizioni attuali, che impongono il pretrattamento dei rifiuti da smaltire, con sistemi di trattamento che consentano di recuperare energia e materia dalla frazione residuale, e l'incremento del riciclaggio grazie a sistemi più efficaci di intercettazione dei rifiuti differenziati.
Particolare attenzione è posta alla frazione umida, per cui il piano promuove principalmente l'utilizzo di processi modulari e flessibili di digestione anaerobica, in grado di trattare l'umido da indifferenziato, ma anche di essere agevolmente convertiti al trattamento della frazione umida da differenziata, da incrementare rapidamente, con miglioramento della qualità del prodotto finale.

L'impianto oggetto del presente progetto, soddisfa tutte le caratteristiche funzionali e programmatiche richieste e costituisce una variante non significativa e, semmai, migliorativa del sito proposto anche dal Piano Provinciale dei Rifiuti del Giugno 2007 e, pertanto, può essere, a buon ragione, considerato come soluzione attuativa allo stesso e coerente con le soluzioni impiantistiche per il trattamento dei rifiuti identificabili a livello Regionale nell'ambito della riorganizzazione degli ambiti territoriali ottimali.

### *2.3.13 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) – autorità di bacino del fiume Po*

Obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.
Il PAI consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico: esso coordina le determinazioni assunte con i precedenti stralci di piano e piani straordinari (PS 45, PSFF, PS 267), apportando in taluni casi le precisazioni e gli adeguamenti necessari a garantire il carattere interrelato e integrato proprio del piano di bacino.
Rispetto ai Piani precedentemente adottati il PAI contiene per l'intero bacino:

- il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e

sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nel PS45;

- l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi:
  - il completamento, rispetto al PSFF precitato, della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino;
  - l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella parte del territorio collinare e montano non considerata nel PS267.

L'impianto proposto ricade nell'ambito territoriale identificato dal Foglio 228 – I – Cairo Montenotte.

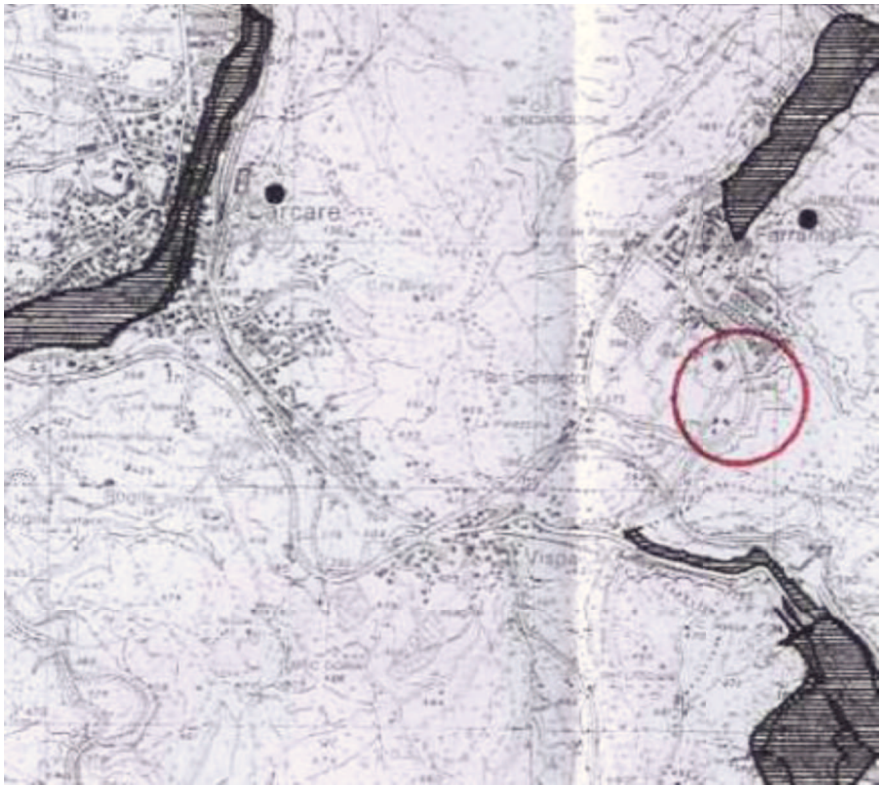


**Figura 3 - Stralcio del Foglio 228 – I – Cairo Montenotte**

A seguito dell'esame degli elaborati di Piano non risultano incompatibilità tra il regime vincolistico del Piano e il progetto proposto.

### *2.3.14 Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali*

La legge regionale di riordino delle aree protette (L.R. n. 12/95), accanto alla disciplina dei parchi e delle aree protette regionali, prevede l'individuazione e istituzione del sistema delle aree protette di interesse provinciale o locale. Tali aree sono volte "alla tutela di valori ambientali di ambito provinciale o locale e alla promozione della loro fruizione didattica e ricreativa". A tale indirizzo normativo si aggiunge quanto previsto dalla L.R. n. 3/99 (Conferimento agli enti locali di funzioni e compiti amministrativi della Regione in materia di edilizia residenziale pubblica, opere pubbliche, espropriazioni, viabilità, trasporti e aree naturali

protette) che conferisce alla Provincia, secondo gli indirizzi espressi nell'art. 3 del D.Lgs. 31/3/1998 n. 112, le funzioni e i compiti amministrativi relativi alla istituzione e alla classificazione delle aree protette di interesse provinciale e intercomunale, oltre che alla loro gestione, regolamentazione ed ogni altra funzione connessa.
Per l'Amministrazione Provinciale si presenta quindi ampliata la possibilità di sviluppare autonomamente un settore specifico che, alla luce delle premesse qui discusse, assume particolare rilevanza: quello di un sistema organizzato e coordinato di aree provinciali di interesse ambientale.
Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali (L.R. n° 3/98, D.C.P. n° 5 del 23/02/2003) si configura come piano di settore che costituisce specificazione del PTC provinciale, intendendo definire la costituzione e l'organizzazione del sistema delle aree protette nel contesto della individuazione di una rete ecologica provinciale.

Per quanto riguarda l'elenco delle aree soggette a vincolo per il Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali si rimanda a quanto riportato nel paragrafo 2.3.16 del presente Quadro di Riferimento.

### *2.3.15 Piano regolatore generale - Comune di Cairo Montenotte*

Con deliberazione del Consiglio Comunale n. 39 del 27.09.2012 è stata adottata la variante di adeguamento del vigente P.R.G. alla Legge Regionale n. 38 del 03.12.2007 finalizzata alla promozione del sistema dell'Edilizia Residenziale Sociale.
Nel P.R.G. l'area interessata dal progetto risulta essere classificata come Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) "Aree destinate al consolidamento e completamento dell'attività produttiva di tipo prevalentemente industriale. (Imation – Curagnata)".
Nel Piano Regolatore Generale le destinazioni d'uso consentite per tale Area sono:

- Impianti produttivi per funzioni manifatturiere e di alta tecnologia;
- Artigianato e piccola industria;
- Stoccaggio e movimentazione merci;
- Centri di formazione e ricerca;
- Centri di distribuzione e commercializzazione all'ingrosso di merci;
- Centri intermodali;
- Centri direzionali e amministrativi;
- Abitazioni per il proprietario o direttore o custode;
- Attività di ristorazione.

La produzione di biometano e compost di qualità, pur non essendo definita nel Piano, non risulta in contrasto con lo stesso e può rientrare come attività degli impianti produttivi.




**Figura 4 - Stralcio del PRG con indicazione del punto di installazione.**

Il Comune di Cairo Montenotte è dotato di Zonizzazione Acustica e Fasce di Pertinenza di cui all'Art. 3 comma 1 lettera a) del D.P.R. 18.10.1998 n. 459, approvata D.G.P. n. 26 del 12.02.2002.
Si riporta uno stralcio della medesima relativo all'area di interesse ed alle aree limitrofe alla stessa.

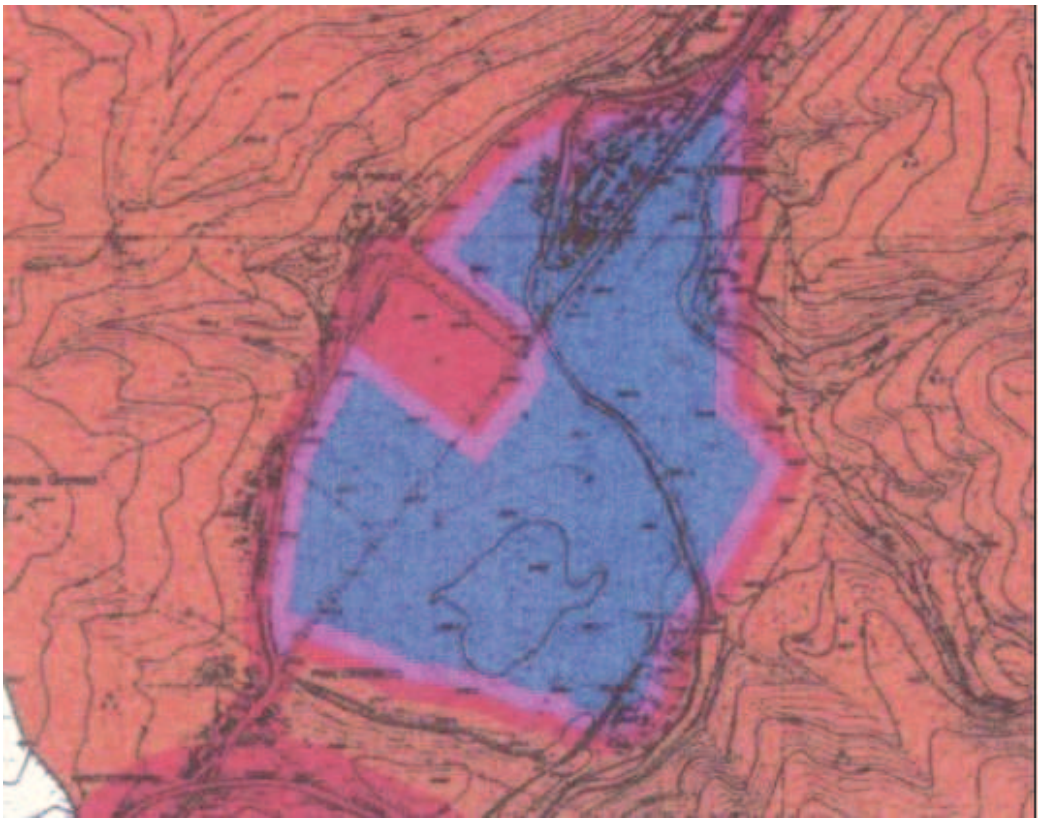


**Figura 5 - Stralcio Zonizzazione Acustica Comunale - Cairo Montenotte**

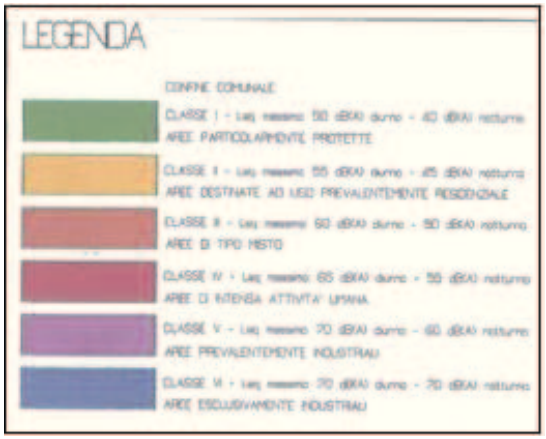



**Figura 6 - Legenda Zonizzazione Acustica Comunale - Cairo Montenotte**

### *2.3.16 Aree soggette a vincolo e aree protette*

Le aree individuate dal Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali site nell'area limitrofa all'impianto sono:

1. ***Adelasia*** (36 – BM – Ad);
2. ***Cadibona*** (17 – LE – Ca);
3. ***Rocca del Falcone*** (18 – LE – RF);
4. ***Torrente Sansobbia*** (22 – OA – Sa);
5. ***Sorgente del Crivezzo*** (19 – LE – Cr);

6. ***Piangiaschi*** (30 – BM – Pi);
7. ***Sorgente Sielzi*** (32 – BM – Si);
8. ***Bormida di Pallare*** (32 – BM – Pa);
9. ***Lago di Osiglia*** (29 – BM – Os);
10. ***Tenuta Quassolo*** (34 – BM – Qu);
11. ***Oasi Rocchetta di Cairo*** (35 – BM – Ro).

Le aree protette o di interesse naturalistico site nell'area limitrofa alla centrale sono:

1. ***Parco Naturale Regionale del Beigua***
   Provvedimento istitutivo: Riclassificazione, L.R. n. 12/1995 modificata con L.R. n. 32/1995, dell'area protetta istituita con L.R. n. 16/1985;
2. ***Area protetta del Bric Tana e della Valle dei Tre Re***
   Istituita con L.R. n. 7 del 27.02.1985 ed ora trasformata in Parco naturale. E' stata l'esistenza di un fenomeno carsico, con doline ed inghiottitoi, a provocare l'inclusione del Bric Tana tra le aree degne di attenzione che vennero tutelate dalla legge n. 40 del 1977, la oramai storica legge regionale sui parchi liguri.
3. ***Foresta di Cadibona***
   Rientra nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1322326).
4. ***Tenuta Quassolo***
   Rientra nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1322219).
5. ***Rocca dei Corvi – Mao – Mortou***
   Rientrano nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1323203).
6. ***Monte Galero***
   Rientra nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1323920).
7. ***Castell'Ermo – Peso Grande***
   Rientrano nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1324818).
8. ***Bric Tana – Bric Mongarda***
   Rientrano nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1322217).

Le aree soggette a vincolo idrogeologico, regolate dal Regio Decreto Legge 30 Dicembre 1923 n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani, nell'area limitrofa alla centrale sono:

1. ***Oasi Rocchetta Cairo*** (35 - BM – Ro)
2. ***Collina del Dego*** (38 – BM – De)
3. ***Adelasia*** (36 – BM – Ad)
4. ***Giovo Ligure*** (20 – LE – Gi)
5. ***Sorgente del Crivezzo*** (19 – LE – Cr)
6. ***Rio Parasacco*** (31 – BM – Ps)

Per la caratterizzazione ambientale e la cartografia di riferimento delle sopra citate aree si rimanda al "Titolo 4: Quadro di Riferimento Ambientale".

Di seguito si riporta l'elenco delle emergenze storico-archeologiche del comune di Cairo Montenotte citate nell'ambito del PTCP.

| Comune | Cod. | Tipo | Denominazione | Descrizione | Areale puntuale | Tavola PTCP |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cairo Montenotte | 306 | A | FERRIERE | Piccolo nucleo sviluppatosi attorno a opifici preindustriali | P | 12 |
| | 307 | S | SAN FRANCESCO | Chiesa e convento tardomedievali | P | 12 |
| | 308 | S | SAN ROCCO | Cappella votiva del XVI secolo sulla vecchia strada | P | 12 |
| | 309 | S | SANTA MARIA MADDALENA | Cappella XVII secolo su antica strada delle Langhe | P | 12 |
| | 310 | F | CASTELLO DI CARRETTO | Ruderi di castello signorile medievale e di borgo arroccato abbandonato; resta un cimitero con cappella della famiglia del Carretto | A | 12 |
| | 311 | F | CASTELLO | Ruderi castello signorile medievale sovrastante il borgo, distrutto sec. XVII. | A | 22 |
| | 312 | F | CASTELLARO DI ROCCHETTA | Ruderi di castello signorile medievale e borgo arroccato abband., dominanti la strada. | P | 12 |
| | 313 | I | PONTE DEGLI ANETI | Ruderi di ponte di Età Moderna | P | 12 |
| | 314 | I | PONTE DEGLI ALEMANNI | Struttura del XVII secolo con cappelletta | P | 12 |
| | 315 | I | PONTE DELLA VOLTA | Ponte a due archi di Età Moderna, ristrutturato nel XVIII secolo | P | 22 |
| | 316 | S | SAN PIETRO DI FERRANIA | Chiesa e convento medievali convertiti in azienda agricola | A | 22 |
| | 317 | S | SAN MARTINO | Chiesetta stradale con affresco del secolo XVI | P | 12 |

**Figura 7 - Elenco delle emergenze storico-archeologiche**

## 2.4 Conclusioni

Dall'analisi degli strumenti pianificatori il progetto risulta compatibile rispetto alle prospettive ed ai relativi caratteri dello sviluppo previsto dai programmi regionali per l'area in questione. A conclusione dell'esposizione delle relazioni fra l'impianto progettato e gli atti di programmazione e pianificazione, sia territoriale che settoriale, possono essere messi in evidenza questi caratteri fondamentali di coerenza:

- Gli indirizzi del Piano Energetico Regionale sono attuati con il presente progetto;
- Gli indirizzi del PTC sono attuati con il presente progetto.

Nel Piano Regolatore Generale del Comune di Cairo Montenotte non è prevista una specifica installazione di un impianto come quello proposto nell'area di installazione in esame, anche perché la tipologia è molto moderna rispetto al PRG, il cui ultimo aggiornamento è del 2012. Tuttavia tale area viene classificata come Zona per insediamenti Produttivi, destinata al consolidamento e completamento dell'attività produttiva di tipo prevalentemente industriale.

Il progetto proposto si sviluppa sui seguenti temi:

- Copertura della domanda;
- Risparmio energetico;
- Produzione di biometano;
- Riduzione delle emissioni di gas serra;
- Qualità ed efficienza operativa;
- Ottimizzazione delle risorse (recupero di compost da rifiuti).

La parte vincolistica è stata attentamente analizzata nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale, sia a livello regionale sia a livello provinciale e comunale.
Le uniche Aree potenzialmente impattate dalla presenza del nuovo impianto risultano essere l'Area dell'Adelasia, individuata dal Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali tramite la sigla 36 – BM – Ad e la Collina del Dego individuata dal Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali tramite la sigla 38 – BM – De.

# TITOLO 3: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

## 3.1 Dimensione del progetto

Quali dati di processo a base di progetto per il dimensionamento dell'impianto e per la scelta delle soluzioni impiantistiche, sono stati assunti quelli di seguito indicati:

1) Potenzialità massima dell'impianto pari a 80.000 ton/anno così ripartiti:
   - 60.000 t/anno di rifiuti organici destinati alle sezioni di digestione anaerobica (30.000 ton/anno già autorizzate e 30.000 ton/anno per le quali si chiede l'autorizzazione), oltre ai fanghi di supero dell'impianto di trattamento acque del sito;
   - 20.000 ton/anno di rifiuti comportabili, scarti verdi e matrici ligneo cellulosiche destinati alla stabilizzazione aerobica.

La richiesta di variante prevede:

a) L'eliminazione dalla linea di trattamento aerobico dei RSNP e rinuncia al ritiro dei codici CER riportati nella seguente tabella:

| CODICE CER | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 20 03 02 | rifiuti dei mercati |
| 02 01 03 | scarti di tessuti vegetali |
| 02 03 04 | scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione |
| 02 05 01 | scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione |
| 02 07 01 | rifiuti prodotti dalle operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione della materia prima |
| 02 07 02 | rifiuti prodotti dalla distillazione di bevande alcoliche |
| 02 07 04 | scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione |
| 04 02 21 | rifiuti da fibre tessili grezze |
| 02 01 06 | feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito |
| 03 01 99 | rifiuti non specificati altrimenti |
| 20 01 01 | carta e cartone |
| 03 03 09 | fanghi di scarto contenenti carbonato di calcio |
| 03 03 10 | scarti di fibre e fanghi contenenti fibre, riempitivi e prodotti di rivestimento generati dai processi di separazione meccanica |
| 03 03 11 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 03 03 10 |
| 19 08 12 | fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 11 |
| 19 08 14 | fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13 |
| 19 08 05 | fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane |
| 02 02 04 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti |
| 02 03 01 | fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e |

| | |
|---|---|
| | separazione di componenti |
| 02 03 05 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti |
| 02 04 03 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti |
| 02 05 02 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti |
| 02 06 03 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti |
| 02 07 05 | fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti |
| 03 03 02 | fanghi di recupero dei bagni di macerazione (green liquor) |
| 19 06 06 | digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti di origine animale o vegetale |
| 10 01 03 | ceneri leggere di torba e di legno non trattato |

**Tabella 3 - Codici CER esclusi dalla linea di trattamento aerobico**

b) L'introduzione di ulteriori 30.000 ton/anno di Forsu (CER 20 01 08), oltre a quelle attualmente autorizzate (30.000 ton/anno) da inviare a trattamento anaerobico con produzione di biogas.

c) L'introduzione di ulteriori 10.000 ton/anno di scarti verdi, i cui codice CER sono riportati nella tabella sottostante, oltre a quanto attualmente autorizzato (10.000 ton/anno) da inviare alla sezione di stabilizzazione aerobica quali elementi strutturanti per il compostaggio del digestato disidratato in arrivo dai digestori anaerobici.

| CODICE CER | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 03 01 05 | segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce 03 01 04 |
| 03 03 01 | scarti di corteccia e legno |
| 15 01 03 | imballaggi in legno |
| 20 01 38 | legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37 |
| 20 02 01 | rifiuti biodegradabili |
| 03 01 01 | scarti di corteccia e sughero |

**Tabella 4 - Codici CER relativi agli scarti verdi in ingresso alla sez. di trattamento aerobico**

2) Stato fisico dei rifiuti:
- rifiuti solidi in quantità prevalente (anche pari al 100% della potenzialità);
- rifiuti liquidi in quantità limitata.

3) I rifiuti in arrivo all'impianto sono confezionati sfusi e sono caratterizzati dalla presenza dei sacchetti di raccolta e dalla scarsa qualità propria delle raccolte di prossimità/stradali, con elevata presenza di corpi estranei.

4) Caratteristiche delle dotazioni impiantistiche:
- Ingresso autocarri allo scarico previsto dotato di singola barriera con apertura e chiusura rapida al fine di minimizzare l'emissione di odori;
- Ambienti di lavoro posti in depressione e aria inviata a biofiltro per la depurazione;
- Presenza di abbattitori ad umido a monte biofiltro.

5) Il compost ottenuto dal processo risulta essere di qualità, impiegabile come prodotto direttamente in agricoltura, con caratteristiche conformi al D.Lgs. 75/2010 e ss.mm.e ii.

6) Trattamento acque di supero presso:
   - Esistente depuratore acque dello stabilimento;
   - Depuratore consortile pubblico.

7) Utilities e servizi presenti sul sito:
   - Energia elettrica (380 V trifase 50 Hz; 220 V monofase 50 Hz);
   - Acqua industriale;
   - Acqua per rete antincendio;
   - Rete gas metano;
   - Fognatura per acque bianche;
   - Fognatura per acque nere.

Ai fini dell'ottenimento degli obiettivi di trattamento sopra descritti si prevede di modificare l'attuale impianto di trattamento dei rifiuti organici tramite digestione anaerobica in fase liquida combinato al recupero di:

- Energia termica mediante combustione del biogas prodotto (e preventivamente purificato) dallo stesso processo di digestione anaerobica per il fabbisogno interno dell'impianto;
- Biometano da immettere nelle rete di distribuzione del gas naturale mediante processo di *Up-grading* da biogas;
- Materia organica fertilizzante mediante compostaggio aerobico del materiale digerito e preventivamente disidratato e miscelato al rifiuto verde ed al fango di depurazione direttamente conferiti alla sezione di compostaggio dell'impianto in progetto.

Nella seguente figura è riportato lo schema dell'impianto attuale e la nuova area di impianto per cui si richiede l'autorizzazione.

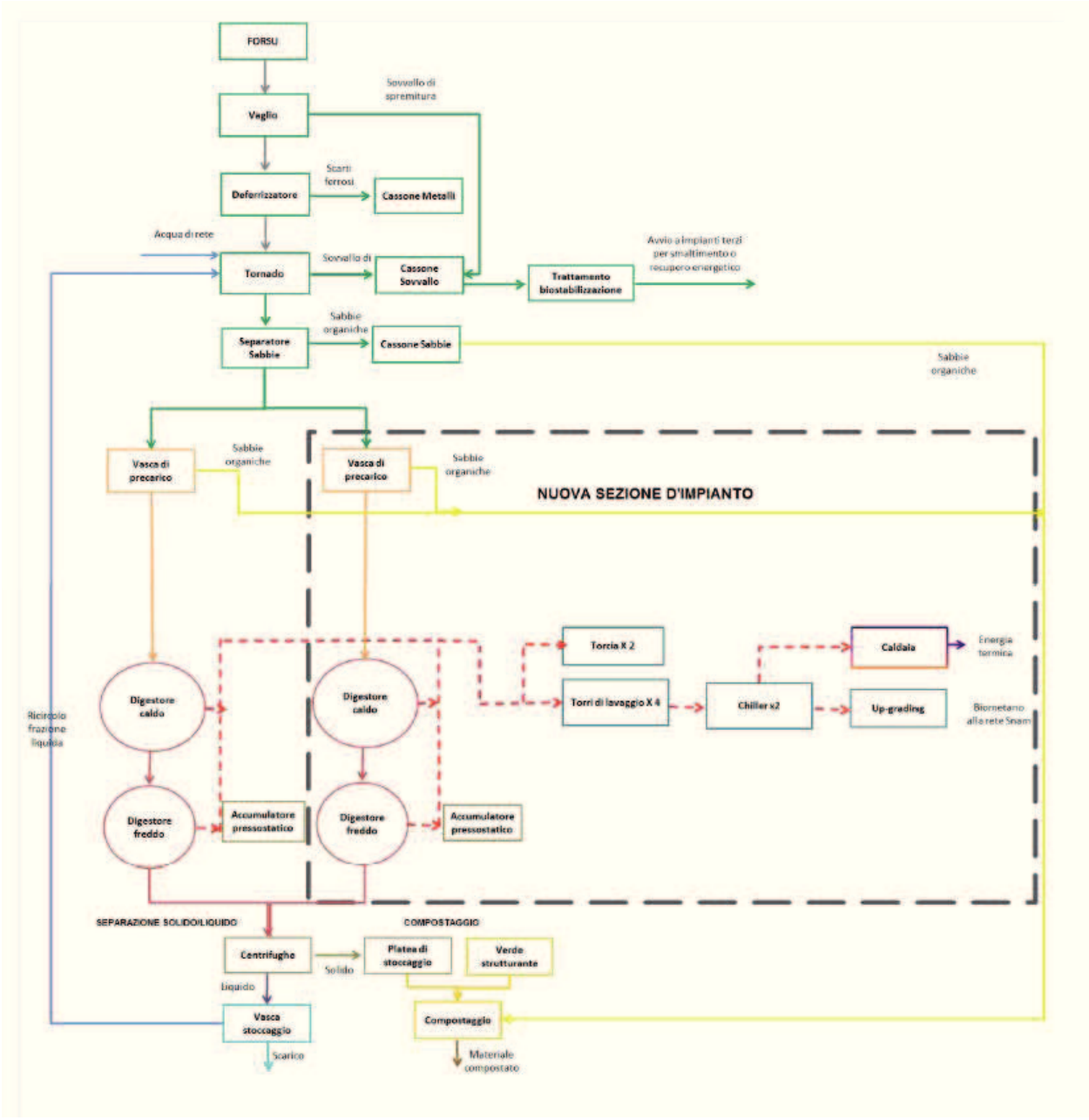



**Figura 8 – Schema di processo.**

## 3.2 Bacino di utenza dell'impianto

Le variazioni proposte per l'attuale impianto soddisfano le caratteristiche funzionali e programmatiche richieste e costituiscono una variante non significativa e, semmai, migliorativa del sito proposto dal Piano Provinciale dei Rifiuti e, pertanto, possono essere, a buon ragione, considerate come soluzione attuativa allo stesso e coerenti con le soluzioni impiantistiche per il trattamento dei rifiuti identificabili a livello Regionale nell'ambito della riorganizzazione degli ambiti ottimali.

L'area interessata dall'impianto è facilmente raggiungibile da qualunque parte della Provincia

grazie alla rete stradale e ad agevoli collegamenti autostradali, tenendo anche conto del collegamento diretto con la variante del Ponte della Volta che collega direttamente il casello autostradale di Altare alle aree industriali di Ferrania evitando i centri abitati.

L'impianto, come vedremo in seguito, avrà una potenzialità idonea per rispondere alle esigenze della Provincia di Savona e, nei limiti della potenzialità residua, dei territori limitrofi.
Al fine di invogliare la raccolta differenziata, l'impianto è stato studiato per poter ricevere e trattare rifiuto organico sia esso proveniente da raccolta differenziata tipo "porta a porta" che da raccolta differenziata tipo "stradale di prossimità".

### *3.2.1 Aspetti del territorio provinciale*

Il territorio della Provincia di Savona è, come più in generale tutto il territorio regionale, stretto tra il Mar Ligure e le montagne e risulta uno dei più boscati d'Italia.
Lo sviluppo urbano è sostanzialmente diviso tra città costiere e paesi pedemontani e montani, dove le città costiere sono quelle più grandi e sviluppate con servizi e opportunità occupazionali, la valle Bormida, una volta sede di importanti insediamenti produttivi e fonte occupazionale, ha registrato negli ultimi anni una forte riduzione del numero di posti di lavoro nonostante l'avvio di numerose attività a carattere piccolo o medio piccolo.
La Provincia di Savona, che conta circa 290 mila abitanti, è suddivisa in un notevole numero di Comuni, 69, dei quali però solo 8 superano le 10.000 unità. Molti Comuni, 12, hanno meno di 500 abitanti.
Sul totale delle aziende, una forte presenza, superiore al 10%, è costituita da alberghi e ristoranti.
L'osservazione delle presenze turistiche mensili consente di evidenziare come il prodotto turistico prevalente continui ad essere quello balneare con una concentrazione delle presenze nel periodo Giugno-Settembre.

| | **Mese** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| **Presenze turisti Italiani (n°/1000)** | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 700 | 800 | 1.100 | 500 | 100 | 100 | 150 |
| **Presenze turisti Stranieri (n°/1000)** | 10 | 10 | 50 | 100 | 130 | 150 | 240 | 200 | 200 | 80 | 10 | 10 |
| **Totale presenze Turisti (n°/1000)** | 310 | 310 | 350 | 400 | 430 | 850 | 1.040 | 1.300 | 700 | 180 | 110 | 160 |

**Tabella 5 - Presenze turistiche della Provincia di Savona.**

Il comparto agricolo conta in Provincia oltre 4.000 imprese agricole con una incidenza totale sull'occupazione pari al 3% circa.
La produzione agricola risulta distribuita in questi termini percentuali: il 78% coltivazioni erbacee, l'8% coltivazioni legnose, l'8% prodotti zootecnici, 6% altre. Negli ultimi anni si assiste ad una riduzione delle coltivazioni legnose e un aumento di piante intere da vaso.

### *3.2.2 Produzione di Rifiuti Urbani e Assimilati*

Se la raccolta dell'umido fosse diffusa su tutto il territorio nazionale il CIC (Consorzio Italiano Compostatori) calcola che si potrebbero generare circa 8-9 milioni di tonnellate di scarto da cucina. Se questi scarti fossero trasformati in biogas e poi in biometano si potrebbero produrre in Italia più di 450 $Gm^3$ di Biometano. Se il Biometano prodotto fosse impiegato come combustibile potrebbe alimentare l'80% delle flotte di automezzi impiegati nella raccolta dei rifiuti. Dunque, le flotte che effettuano raccolta e trasporto dei rifiuti agli impianti di produzione di Biogas sarebbero autoalimentate dal Biometano prodotto dagli impianti stessi.

Analizzando i dati, elaborati dalla Regione Liguria, sulla produzione di rifiuti relativi all'area limitrofa all'impianto, indicata in Figura 9, per l'anno 2015 si ricava una produzione annua di rifiuti urbani pari a circa 60 mila tonnellate.

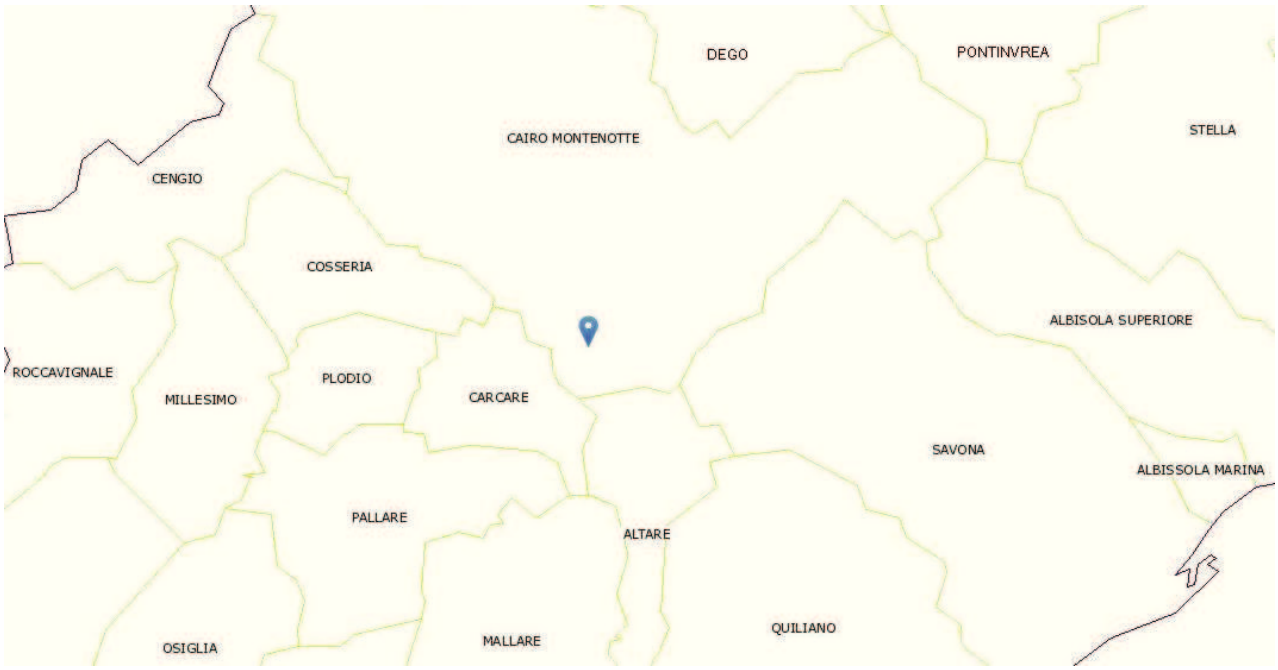



**Figura 9 - Comuni limitrofi all'impianto**

| Comuni | Abitanti | Rif. [ton/y] | Rif. Pro-capite [kg/ab y] | Racc. Diff. [%] |
|---|---|---|---|---|
| Albisola Superiore | 5.487 | 3.517,58 | 641 | 20,67% |
| Albissola Marina | 10.163 | 4.369,30 | 430 | 55,15% |
| Altare | 2.118 | 646,60 | 305 | 78,85% |
| Cairo Montenotte | 13.269 | 5.417,84 | 408 | 80,18% |
| Carcare | 5.587 | 2.598,71 | 465 | 41,18% |
| Cengio | 3.563 | 1.512,67 | 425 | 31,92% |
| Cosseria | 1.107 | 356,11 | 322 | 78,94% |
| Dego | 1.985 | 555,20 | 280 | 76,15% |
| Mallare | 1.146 | 465,63 | 406 | 40,14% |
| Millesimo | 3.383 | 1.750,27 | 517 | 34,66% |
| Osiglia | 445 | 151,00 | 339 | 42,71% |
| Pallare | 923 | 343,65 | 372 | 32,29% |
| Plodio | 651 | 264,13 | 406 | 57,20% |
| Pontinvrea | 832 | 361,74 | 435 | 59,23% |
| Quiliano | 7.232 | 3.614,70 | 500 | 32,87% |
| Roccavignale | 752 | 390,32 | 519 | 43,53% |
| Savona | 61.345 | 31.585,80 | 515 | 31,62% |
| Stella | 3.009 | 1.738,22 | 578 | 23,05% |
| **TOTALE** | 122.997 | 59.639,47 | 7.863 | 47,80% |

**Tabella 6 - Elaborazione statistiche della Regione Liguria relative ai Comuni limitrofi.**

Considerato che in media il 30% del rifiuto urbano è costituito da umido, si stima per le zone limitrofe all'impianto un quantitativo pari a circa 18.000 ton/y. Tale quantitativo è nettamente inferiore alla potenzialità prevista per l'impianto (pari a 60.000 ton/y) dunque si prevede che l'impianto possa sopperire anche alle richieste proveniente da altri Comuni della Provincia, come di seguito riportato.

La tabella che segue è relativa alle elaborazioni statistiche dei dati raccolti della Regione Liguria in riferimento alla Provincia di Savona. Analizzando la tabella emerge una produzione pro-capite di rifiuti più alta della media nazionale (pari a 488 kg per abitante per anno), dato sicuramente influenzato sia dall'elevata presenza di turisti che da una raccolta differenziata non ancora sufficientemente attiva in tutti i Comuni della Provincia.

| Anno | Abitanti | Rif. [ton/y] | Rif. Pro-capite [kg/ab y] | Racc. Diff. [%] | Rif. Smalt.* [ton/y] |
|---|---|---|---|---|---|
| 2006 | 269.504 | 205.656 | 750 | 20,0 | 107.802 |
| 2007 | 274.115 | 203.441 | 720 | 22,4 | 104.164 |
| 2008 | 280.938 | 204.224 | 710 | 25,6 | 101.138 |
| 2009 | 286.525 | 206.845 | 720 | 29,2 | 100.634 |
| 2010 | 287.525 | 204.523 | 710 | 28,6 | 100.634 |
| 2011 | 281.028 | 200.063 | 700 | 31,9 | 94.158 |
| 2012 | 280.625 | 186.193 | 650 | 33,4 | 86.588 |
| 2013 | 283.813 | 178.912 | 640 | 35,5 | 80.827 |
| 2014 | 282.607 | 182.191 | 650 | 38,5 | 78.377 |
| 2015 | 280.750 | 173.792 | 620 | 42,1 | 71.706 |

*Rifiuti biodegradabili smaltiti in discarica

**Tabella 7 - Elaborazioni statistiche sulla produzione/smaltimento di rifiuti urbani**

La Legge Regionale n. 20 del 01.12.2015 - Misure per lo sviluppo della raccolta differenziata e del riciclaggio - obbliga i Comuni della Liguria a predisporre sistemi di raccolta differenziata delle frazioni riciclabili che consentano di raggiungere una percentuale di raccolta differenziata pari ad almeno il 45% (equivalente alla attuale media nazionale) entro la fine del 2016. Tale Legge, inoltre, prevede il pagamento di 25€ per ogni tonnellata di rifiuto conferita a sistemi di smaltimento, a concorrenza del quantitativo mancante rispetto ai citati obiettivi di riciclaggi se tali Comuni, sulla base dell'accertamento da parte dell'Osservatorio regionale sui rifiuti, abbiano conseguito percentuali di riciclaggio inferiori a quelle prestabilite.
In questa ottica, quindi, la richiesta di aumento del quantitativo di Forsu autorizzato al trattamento nel presente impianto potrà sopperire alla crescente richiesta di sfruttamento dell'umido ottenuto dalla raccolta differenziata e permetterà, inoltre, di avere ricadute positivi sia in termini di riduzione dell'impatto ambientale sia in vantaggi economici per i Comuni della Provincia.

### *3.2.3 Produzione del compost*

**Compost – ammendante compostato misto**

*( Da Agronomia Ruolo del compost nei piani di fertilizzazione, Dr Massimo Cementero della Scuola Agraria del Parco di Monza)*

Al pari di diverse sostanze organiche e mature che da sempre sono state impiegate in natura, il compost agronomicamente può essere considerato un ammendante (un materiale da aggiungere al suolo in situ, principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche e/o l'attività biologica) con un discreto effetto concimante e quindi può sostituire in toto la letamazione e in parte la fertilizzazione minerale.
L'ammendante compostato misto è ottenuto attraverso un processo di trasformazione e stabilizzazione di residui organici, quali la frazione organica dei Rifiuti Solidi Urbani provenienti da raccolta differenziata, rifiuti di origine animale, rifiuti di attività agroindustriale, scarti della lavorazione del legno e del tessile non trattati, da reflui e fanghi, oltre che dalle matrici previste per l'ammendante compostato verde. La normativa consente l'utilizzo di compost di qualità anche per la costituzione di substrati di coltivazione.

Comparando il letame vaccino con i diversi compost possiamo verificare le differenze esistenti tra i diversi fertilizzanti e quantificare gli apporti di elementi nutritivi.
In sintesi, dal confronto con il letame si deduce che a parità di peso, per esempio 1 ton, avremo che:

- Con compost da scarti alimentari si apportano maggiori quantità di sostanza organica e di azoto e analoghe quantità di fosforo e potassio;
- Con compost da scarti verdi, invece, i quantitativi apportati sono simili per l'azoto ma inferiori per fosforo e potassio;
- Con compost da fanghi si hanno maggiori apporti sia di azoto, sia di fosforo e potassio.

| | Apporti in elementi nutritivi con 1 ton di compost e di letame | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Umidità [Kg/ton]** | **Sost. Secca [Kg/ton]** | **Sost. Organ. [Kg/ton]** | **N [Kg/ton]** | **$P_2O_5$ [Kg/ton]** | **$K_2O$ [Kg/ton]** |
| Letame Vaccino | 750 | 350 | 192 | 5,5 | 6,6 | 6 |
| Compost da scarti verdi | 500 | 500 | 220 | 5,5 | 2,5 | 2 |
| Compost da scarti alimentari | 500 | 500 | 250 | 9 | 7 | 6,5 |
| Compost da fanghi | 500 | 500 | 245 | 9 | 10,5 | 3,5 |

**Tabella 8 - Valori medi desunti dalla banca dati ammendanti e substrati allestita presso la Scuola Agraria del Parco di Monza e il Diprove**

Di norma attraverso l'apporto di prodotti organici si somministra solo una parte degli elementi nutritivi necessari alla coltura, lasciando alla concimazione minerale il compito di coprire la restante parte necessaria, con il compost parte di questi elementi minerali sono già insiti nel prodotto e si può pertanto ridurre l'apporto di concimi chimici minerali.
L'impiego di compost come ammendante organico determina, unitamente ad un apporto diretto di elementi minerali della fertilità (principalmente N, P, K, Mg, Fe) liberati durante il processo di mineralizzazione della sostanza organica, anche:

- Una crescente mobilizzazione delle risorse organiche presenti nel terreno;
- Un aumento della disponibilità dei nutrienti minerali già presenti nel terreno;
- Un incremento della efficacia-efficienza delle concimazioni minerali.

Secondo stime del CIC (Consorzio Italiano Compostatori) sulla base dei rifiuti trattati nel 2014 sono state prodotte 1,55 milioni di tonnellate di ammendante compostato. Per il 64% si tratta di ammendante compostato misto (992.000 ton), per il 25% di ammentante compostato verde (385.500 ton) e per il 11% di ammendante compostato da fanghi (170.500 ton).

**Diffusione dell'utilizzo del compost**

I settori principali di collocazione sono tutt'ora:

- Il settore florovivaistico, attraverso l'industria del settore della produzione dei fertilizzanti la quale confeziona e vende il prodotto eventualmente miscelato con torbe o idonei inerti agli agricoltori e al settore hobbistico. Tale settore è da sempre considerato il più interessante per la necessità di prodotti alternativi alle torbe.
- La vendita al minuto preso l'impianto, che interessa quantitativi non rilevanti di compost consegnato sfuso all'hobbista o giardiniere che, per ovvie ragioni, interessa

solo zone limitrofe agli impianti.

- Il conferimento di compost presso aziende agricole per impiego come ammendante al fine di ripristinare/mantenere la fertilità ordinaria delle colture in pieno campo, tale impiego sta assumendo una importanza sempre crescente: dalla fine degli anni Novanta ad oggi la quota di mercato è aumentata del 30-40%.

Il valore del compost, in funzione della sua qualità, oscilla tra 5 e 30 euro a tonnellata.
Da dati rilevati in letteratura la maggiore disponibilità in assoluto di assorbimento è quello della agricoltura di pieno campo dove l'impiego di compost copre solo il 6,2% delle potenzialità effettive, mentre per il florovivaismo hobbistico la quota di mercato coperta è già sensibile e pari al 45% della potenzialità anche se va considerato che, in questa nicchia privilegiata di mercato, grossi quantitativi vengono importati dai paesi dove la produzione di ammendante misto è più consolidata. Nella relazione "La distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti" pubblicata a Gennaio 2015 dall'ISTAT, si rileva come la quantità dei concimi distribuiti sia tendenzialmente in calo (-23,4% nel periodo 2002-2013) mentre quella degli ammendanti sia tendenzialmente in crescita in linea con i programmi comunitari a sostegno dell'agricoltura ecocompatibile e biologica.

**Possibilità di utilizzo del compost prodotto nella Provincia di Savona**
Il compost di qualità, di cui si prevede la produzione con l'impianto oggetto della presente istanza, vede il naturale e promettente sbocco nel bacino di utenza nella Provincia di Savona dove, oltre che per le attività agricole e florovivaistiche, potrà essere utilizzato per la concimazione delle aree verdi pubbliche o quale ammendante sulle aree percorse da incendio, purtroppo, molto estese in Provincia e le Pubbliche Amministrazioni potranno beneficiare del compost a prezzi assolutamente competitivi rispetto al valore di mercato.

Ai fini di verificare la validità della scelta del bacino di utenza per il compost che si prevede di produrre, è utile effettuare una stima dei quantitativi di compost annualmente necessari in Provincia di Savona. Se si considera il quantitativo di circa 36.000 ton/y di compost prodotto dall'impianto, ed una necessità minima di 20 ton/ettaro, ne risulta che il compost prodotto potrà coprire annualmente le esigenze per circa 1.800 ettari coltivati. La superficie agricola coltivata a seminativi e tradizionalmente fertilizzata ogni anno in provincia di Savona ammonta a 4.287 ettari. In conclusione, se si considerano solo le colture a seminativo (con esclusione quindi di prati, pascoli, boschi, colture arboree, vite, fruttiferi e colture permanenti), l'impianto potrà fornire compost al 42% circa della superficie agricola utilizzata nella Provincia.
L'agricoltura tradizionale ha da sempre fondato la fertilizzazione organica sull'impiego del letame quale componente base per il ripristino della fertilità organica di un suolo. L'impiego di tale materiale prevede che lo stesso sia interrato con l'aratura del terreno e in viticoltura e frutticoltura è abbastanza diffusa e consigliata anche la concimazione organica di copertura. Le quantità necessarie variano da 40 a 80 ton/ettaro, soprattutto a seconda delle disponibilità locali di sostanza organica e delle condizioni pedoagronomiche. Le considerazioni agronomiche che giustificano l'utilizzo di letame in pieno campo dimostrano, per comparazione, una potenziale immediata recettività tecnica di tali settori nei confronti dei compost da biomasse selezionate.

Per valutare la necessità di sostanza organica si considera che, generalmente, una buona fertilizzazione prevede la distribuzione media unificata di circa 10-12 ton/ettaro di sostanza secca per colture da rinnovo ed orticole e fertilizzazioni di impianto di vite e fruttiferi equivalenti a 40-60 ton/ettaro di letame (circa 30% di sostanza secca) o 20-25 ton/ettaro di compost (circa 40% di sostanza secca).
Per il calcolo delle superfici da fertilizzare con organico si è tenuto conto di un fattore 1 per necessità annuale, di un fattore 1/20 per la viticoltura (rinnovo ventennale dei vitigni) e per il grano, 1/25 per i fruttiferi, 1/3 per i vivai fruttiferi, non considerando, per stima prudenziale, le eventuali concimazioni organiche di copertura. Dunque l'ettarato risultante su cui insistono colture sulle quali viene tradizionalmente praticata la fertilizzazione organica risulta dalla tabella seguente:

| Coltivazioni | Superficie [ettari] | Fattore di calcolo | Superf. Equivalente [ettari] |
|---|---|---|---|
| Mais | 228 | 1 | 228 |
| Patata | 266 | 1 | 266 |
| Grano | 299 | 1/2 | 149,5 |
| Ortive in pieno campo | 784 | 1 | 784 |
| Foraggere | 1124 | 1 | 1124 |
| Vite | 514 | 1/20 | 25,7 |
| Fruttiferi | 1033 | 1/25 | 41,3 |
| Vivai fruttiferi | 28 | 1/3 | 9,3 |
| **TOTALE** | | | 2627,8 |

**Tabella 9 - Calcolo delle superfici da fertilizzare**

Le necessità annue di compost derivanti dalle superfici equivalenti calcolate, considerando la necessità di 25 ton/ettaro di compost tal quale, corrispondono ad un quantitativo totale di circa 65.700 ton. Rispetto all'attuale configurazione che permetteva di soddisfare solo il 20% della richiesta, la nuova configurazione sarà in grado di soddisfare il 55% circa delle effettive necessità permettendo di ridurre ulteriormente il quantitativo di compost che viene annualmente importato sul territorio savonese. Ciò ridurrà la spesa media per l'acquisto del compost nel settore agricolo e florovivaistico ed abbatterà le emissioni dovute al trasporto del compost da altre Provincie e Regioni. L'impianto si trova, inoltre, in prossimità delle aree agricole del Basso Piemonte che potranno costituire un ottimo mercato, aggiuntivo a quello savonese, per l'utilizzo dell'ammendante prodotto.

Nelle strategie di marketing si terrà conto anche dei giardinieri e realizzatori di aree verdi particolarmente recettivi verso i prodotti compostati di qualità. Una stima grossolana delle dimensioni del mercato per le attività di giardinaggio e paesaggistica sul territorio provinciale porta a ipotizzare una superficie complessiva di circa 3.000.000 mq di giardini privati (30.000 giardini, 1 ogni 2,5 famiglie circa, dimensione media 100 mq) e spazi pubblici verdi per circa 2.800.000 mq (circa 10 mq pro capite). Ponendo prudenzialmente il consumo unitario medio di terriccio per attività di giardinaggio pari a 1 kg/mq-y, la necessità di compost per tale attività ammonta a circa 5.800 ton/y.
Sommando questa richiesta con quella relativa alla superfici da fertilizzare con organico si arriva

ad una richiesta annua di 71.500 ton di compost. A regime il futuro impianto potrà soddisfare il 50% circa del fabbisogno totale di compost della Provincia.
In ultima analisi va tenuto conto che gli ammendanti compostati rientrano nell'applicazione del DM n° 203/2003 sugli acquisti verdi e della Circolare del Ministero dell'Ambiente e del Territorio recante "Indicazioni per l'operatività nel settore degli ammendanti": il provvedimento agevolerà da parte degli enti pubblici l'acquisto di ammendanti compostati in modo da ottemperare al previsto acquisto di beni riciclati per almeno il 30% del proprio fabbisogno. Il provvedimento riguarda gli ammendanti compostati verdi e misti, così come definiti dal D.Lgs. 75/2010 e ss.mm.ii. e indica fra i prodotti iscrivibili nel repertorio del riciclaggio gli ammendanti per l'impiego agricolo e florovivaistico.

Una importante realtà, della quale seguire la strada tracciata, è costituita dal Polo Ecologico Integrato ACEA di Pinerolo (TO) che alla fine del 2014 è stata la prima in Italia a utilizzare i rifiuti organici per la produzione di biometano. Il suo operato non solo non costituisce un problema né per l'ambiente circostante, con abitazioni private e un importante centro commerciale nelle immediate vicinanze e una ridente cittadina di circa 35.000 persone a non più di 800m di distanza, né per l'occupazione di spazi in discarica ma permette di ottenere preziose risorse quali: biogas, biometano e compost di qualità.

### *3.2.4 Aspetti logistici*

Dall'entrata in esercizio dell'attuale impianto, parte dei rifiuti biodegradabili raccolti in Provincia sono stati conferiti all'impianto di Ferrania evitando il conferimento agli impianti di recupero siti a Fossano e ad Alessandria con evidente riduzione dell'incidenza del costo di trasporto sull'importo totale.
Per adempiere a quanto previsto dalla L.R. n. 20 la totalità dei Comuni liguri dovrà attuare la raccolta differenziata e chi già la effettuava dovrà incrementare il quantitativo raccolto in modo differenziato. Risulta, quindi, fondamentale la presenza sul territorio di un impianto per il trattamento dei rifiuti organici per ridurre le distanze percorse dagli automezzi.
La distanza calcolata da Savona fino al sito di Ferrania è pari a 20 km mentre la distanza fino ai siti di Fossano ed Alessandria è rispettivamente pari a 70 e 110 km. Considerato che un camion per il trasporto della nettezza urbana in media consuma 25 litri ogni 100 km si ottiene quanto segue:

- Tratto Savona – Ferrania: consumo pari a 5 litri di gasolio.
- Tratto Savona – Fossano: consumo pari a circa 18 litri di gasolio.
- Tratto Savona – Alessandria: consumo pari a circa 28 litri di gasolio.

Considerando che il quantitativo in kg di $CO_2$ prodotta per ogni litro di gasolio è pari a 2.626 kg/l si avranno i seguenti risultati:

- Tratto Savona – Ferrania: circa 13 $kg_{CO2}$.
- Tratto Savona – Fossano: circa 47 $kg_{CO2}$.
- Tratto Savona – Alessandria: circa 74 $kg_{CO2}$.

Dunque trasportando i rifiuti al sito di Ferrania si ha una riduzione dell'impatto ambientale dovuto alla produzione di Anidride Carbonica di almeno 1/3 rispetto al sito di Fossano e fino ad

1/6 rispetto al sito di Alessandria.

In linea generale, il quantitativo giornalmente raccolto presso ogni Comune non giustifica un conferimento diretto agli impianti di recupero, pertanto, ad oggi, le società che effettuano la raccolta conferiscono il rifiuto in centri autorizzati siti in Albenga, Savona e Cairo Montenotte dove vengono messi in riserva, raccolti in appositi contenitori stagni, per essere successivamente avviati al conferimento finale ottimizzando il trasporto.
Nello stesso modo si sta procedendo nella gestione del verde, dove il materiale conferito viene messo in riserva presso i suddetti centri autorizzati e quindi sottoposto a triturazione per ottimizzare il trasporto finale all'impianto di recupero.
Risulta opportuno mantenere e, se possibile, implementare il sistema in atto in quanto permette di effettuare conferimenti pari a 10 ÷ 15 t/viaggio con evidente riduzione del numero viaggi contemplato nel successivo capitolo 3.5.6, dove per cautela, sono stati considerati quantitativi trasportati pari a 10 t/viaggio.
Nell'ottica della ottimizzazione, è intenzione utilizzare i centri sopra detti o altri magazzini anche per creare uno stoccaggio, prossimo agli utilizzatori, del compost prodotto dall'impianto per una più agevole diffusione del suo impiego.
Il trasporto del compost sfuso o confezionato in sacchi big bag o sacchetti potrà essere fatto con i viaggi di ritorno dei mezzi che hanno trasportato il verde, per arrivare ad un concetto ideale dove l'agricoltore o il giardiniere che consegna il verde da avviare a recupero possa ritirare il compost di qualità per la propria attività.

## 3.3 Utilizzazione delle risorse naturali

### *3.3.1 Acqua*

Per il processo si stima un utilizzo di acque compreso tra 80 e 90 $m^3$/giorno. Il quantitativo di acqua utilizzata per il lavaggio delle aree di lavoro e degli automezzi sarà variabile in funzione delle necessità giornaliere e può essere stimato in circa 20-30 $m^3$/giorno. Infine vi sarà un consumo di acqua potabile stimabile in circa 1 $m^3$/giorno.
Pertanto il consumo idrico totale stimato per l'impianto sarà compreso tra 100-110 $m^3$/giorno.
I consumi idrici sopra indicati risultano marginali rispetto ai consumi previsti in totale nel sito industriale, consumi il cui totale (attuali più nuova cartiera, centrale a biomasse e biodigestore) risulta comunque più basso dei quantitativi solitamente utilizzati nel passato.
Per maggiori informazioni sulla "Linea Acque" fare riferimento all'elaborato R01 – Relazione tecnica illustrativa.

### *3.3.2 Scarichi*

Le acque meteoriche sono convogliate ad una vasca in grado di contenere la prima pioggia, che dopo disoleazione sarà trattata nell'impianto di depurazione. L'ulteriore acqua meteorica è inviata alla rete acque bianche di stabilimento.
Gli scarichi dei servizi igienici installati sono convogliati alla rete acque nere dello stabilimento.
I drenaggi degli impianti sono convogliati ad un pozzetto di raccolta e da qui convogliati

all'impianto trattamento scarichi dello stabilimento.
Le acque reflue industriali (Scarico S1) sono inviate alla fognatura consortile affluente all'impianto di depurazione del consorzio C.I.R.A. Nella tabella sotto riportata si evidenziano i risultati dei monitoraggi mensili relativi ai principali parametri (Fonte: Relazione mensile n°10 – Ferrania Ecologia).

| | Data campionamento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 31/05/2016 | 24/06/2016 | 21/07/2016 | 18/08/2016 | 23/09/2016 | 11/10/2016 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] |
| Azoto Ammoniacale (NH4) | 308,11 | 557,00 | 944,52 | 771,42 | 1335,5 | 867,75 |
| Azoto Nitrico (N) | 0,4 | < 0,1 | < 0,1 | 1,1 | 1 | 5,3 |
| Azoto Nitroso (N) | < 0,01 | < 0,1 | 0,04 | 0,05 | < 0,1 | < 0,01 |
| Azoto totale (N) | 308,51 | 557,01 | 944,56 | 772,56 | 1336,5 | 873 |
| BOD5 | 204 | 323 | 658 | 1291 | 907 | 1418 |
| COD | 497 | 785 | 1686 | 3065 | 2182 | 3421 |
| Fosforo totale (P) | 14,16 | 8,77 | 21,46 | 39,23 | 9,91 | 9,16 |
| Solidi Sospesi totali | 222,5 | 918,0 | 478 | 1325 | 1595 | 3078 |
| pH | 7,94 | 7,82 | 8,02 | 7,43 | 7,83 | 8,27 |

**Tabella 10 - Monitoraggi scarico S1**

### *3.3.3 Altre risorse*

Non si prevede fabbisogno di gas metano per il funzionamento dell'impianto.
Il fabbisogno di aria compressa viene alimentato dai servizi di impianto.
Non si prevede fabbisogno di vapore.

### *3.3.4 Energia Elettrica e Termica*

L'energia elettrica necessaria al funzionamento delle apparecchiature dell'impianto sarà prelevata dalla rete di trasporto dell'energia elettrica. Gli allacciamenti esistenti alla rete di media e alta tensione sono adeguati a sopportare anche il carico indotto dall'impianto in progetto. Non si prevede quindi di realizzare ulteriori opere di allacciamento o di gravare la rete esistente con nuovi consumi.
Il fabbisogno termico dell'impianto sarà interamente autoprodotto utilizzando una nuova caldaia alimentata a biogas di potenza pari a 1 MW.

## 3.4 Produzione di rifiuti

La normativa di riferimento per la gestione dei rifiuti è il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e successive modifiche ed integrazioni. Si definisce rifiuto, ai sensi di legge, qualsiasi sostanza od oggetto di cui in generale il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.
Nel caso in questione, per i rifiuti generati dalle attività di manutenzione dell'impianto, qualora

gli stessi siano prodotti dalle ditte di manutenzione stesse, saranno contestualmente presi in carico da esse per l'indirizzamento verso forme di trattamento adeguatamente autorizzate e non vi sarà in questo caso alcuno stoccaggio in sito.
Negli altri casi, eventuali rifiuti prodotti dall'impianto saranno gestiti nell'ambito di deposito temporaneo nel rispetto delle prescrizioni previste alla parte quarta del D.Lgs. 152/2006.

- Rifiuti prodotti dalle varie sezioni di trattamento

La seguente tabella riporta le tipologie indicative dei rifiuti derivanti dal processo di gestione dei rifiuti in entrata, esse possono variare a seconda delle caratteristiche dei rifiuti in ingresso.

| CODICE CER | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 15 01 01 | Imballaggi in carta e cartone |
| 15 01 02 | Imballaggi in plastica |
| 15 01 03 | Imballaggi in legno |
| 15 01 04 | Imballaggi in metallici |
| 15 01 05 | Imballaggi in materiali compositi |
| 15 01 06 | Imballaggi in materiali misti |
| 15 01 07 | Imballaggi in vetro |
| 19 05 01 | Parte di rifiuti urbani e simili non compostata (materiali estranei rinvenuti nella FORSU e separati) |
| 19 05 02 | Parte di rifiuti animali e vegetali non compostata (materiali estranei rinvenuti nella FORSU e separati) |
| 19 08 14 | Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13 |
| 19 12 04 | Plastica e gomme |
| 19 12 12 | Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19.12.11 |

**Tabella 11 - Rifiuti prodotti dal processo di gestione.**

La seguente tabella, invece, riporta un elenco indicativo dei rifiuti che si pensa potranno essere prodotti dall'attività dell'insediamento non direttamente provenienti dai processi di trattamento dei rifiuti in ingresso.

| CODICE CER | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 08 03 18 | Toner da stampante o fotocopiatrice, da ufficio |
| 20 01 20 | Carta, da ufficio |
| 20 01 21 | Lampade al neon |
| 20 01 35 | Apparecchiature elettroniche obsolete, da ufficio |
| 20 01 36 | Apparecchiature elettroniche obsolete, da ufficio |
| 20 01 39 | Plastica, da ufficio |
| 16 01 17 | Ricambi e pezzi meccanici obsoleti |
| 16 01 18 | Ricambi e pezzi meccanici obsoleti |
| 15 02 02 | Materiale assorbente, stracci |
| 15 02 03 | Materiale assorbente, stracci |

**Tabella 12 - Rifiuti autoprodotti gestiti con deposito temporaneo.**

- Rifiuti prodotti dalle apparecchiature a servizio dell'impianto e provenienti dalla manutenzione dell'impianto

A seguito della manutenzione delle apparecchiature di processo si potranno produrre le seguenti tipologie di rifiuto: imballaggi in plastica e legno, materiali assorbenti, stracci.
Si precisa che, nella normale gestione dell'impianto, i rifiuti prodotti nell'ambito della manutenzione dei macchinari saranno regolarmente smaltiti dal personale che effettuerà tali operazioni.
Dal bilancio di massa, riportato nell'elaborato R01 – Relazione tecnica illustrativa, si deduce che l'impianto produce rifiuti in quantità pari a circa il 15% del quantitativo di FORSU in ingresso, ovvero 9.000 ton/anno.

## 3.5 Inquinamento e disturbi ambientali

Le azioni connesse alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto che si prevede possano determinare effetti di inquinamento e di disturbo ambientale sono individuate come di seguito elencato:

- Emissioni degli effluenti aeriformi (gassosi o polverulenti);
- Emissioni olfattive;
- Scarichi liquidi;
- Propagazione del rumore;
- Effetti delle vibrazioni;
- Aumento indotto del traffico.

### *3.5.1 Effetti delle emissioni aeriformi*

Dalle analisi effettuate emerge che i livelli di concentrazione di inquinanti misurabili al suolo sono estremamente contenuti e ben al di sotto dei limiti fissati dalla normativa, ciò anche in riferimento alla situazione attuale, che fa registrare, come visto al Titolo 1, valori estremamente contenuti di inquinanti.
I risultati delle simulazioni mostrano che il contributo dell'impianto in termini di apporto di inquinanti gassosi (con particolare riferimento agli ossidi di Azoto) è trascurabile, sia in termini assoluti, sia in relazione ai livelli di qualità esistenti. In conclusione, l'opera non apporterà variazioni apprezzabili nello stato di salute della popolazione interessata.
Per quanto riguarda il problema connesso agli effetti dell'emissione di polveri, non sono prevedibili problemi di sorta per la salute pubblica, sia per la modesta entità del fenomeno, controllato anche durante la fase di cantiere, sia per la transitorietà dell'esposizione stessa.

### *3.5.2 Effetti delle emissioni olfattive*

Per quanto riguarda le emissioni olfattive, la particolare attenzione posta in sede di progettazione dell'impianto e le procedure che verranno messe in atto in corso di conduzione dello stesso, consentono di escludere il formarsi di emissioni odorigene percepibili al di fuori del perimetro dell'impianto e pertanto di escludere il verificarsi di problemi di sorta per la salute pubblica derivanti da tali emissioni. I risultati delle analisi eseguite sono riportate in Allegato; sono state

eseguite misure alle emissioni in atmosfera con più punti di campionamento a valle (due per ogni modulo costituente il biofiltro) ed un punto a monte all'ingresso del biofiltro.
Come si evince dai Rapporti di Prova, per l'efficienza di abbattimento delle U.O. il valore è stato determinato secondo la norma UNI 13725 (Appendice H) tenendo conto del valore di monte e del medio di valle ed è risultato pari a 81 % (incertezza 64 - 90 %).

### *3.5.3 Effetti degli scarichi liquidi*

Non sono previsti impatti sull'ambiente legati agli scarichi idrici.

### *3.5.4 Effetti della propagazione del rumore*

I disturbi arrecati dal rumore sono ben conosciuti e sono distinti in due categorie: quelli di tipo diretto e quelli di tipo indiretto. Tra i primi rientrano tutti i danni a carico dell'apparato uditivo, mentre i secondi riguardano i danni che colpiscono il sistema nervoso e neurovegetativo, il sistema visivo, l'apparato digerente, eccetera.
La zonizzazione acustica è di competenza dei singoli comuni; sulla base degli articoli 4 e 6 della Legge 447/95 il Comune di Cairo Montenotte è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica e Fasce di Pertinenza di cui all'Art. 3 comma 1 lettera a) del D.P.R. 18 Novembre 1998 n. 459, approvata D.G.P. n. 26 del 12 Febbraio 2002.
Secondo la vigente zonizzazione acustica di Cairo Montenotte l'area dove si intende realizzare l'opera oggetto di questo studio è classificata in classe VI.

I livelli di rumore presenti nell'area in esame sono stati misurati attraverso un'apposita campagna di misure riportata nell'elaborato R06: Relazione Acustica Previsionale.
L'analisi previsionale dell'impatto della componente rumore evidenzia che i limiti di legge sono rispettati con ampio margine presso tutti i recettori sensibili analizzati.
L'analisi previsionale relativa alla componente rumore indica che la rumorosità indotta dalle attività di cantiere (presenti solo nelle ore diurne) non necessità di deroghe rispetto ai limiti di zona. Le emissioni acustiche prodotte durante il funzionamento dell'impianto incrementeranno in modo del tutto accettabile e comunque al di sotto dei limiti di zona, la rumorosità attuale. Si può quindi affermare che l'ambiente non sarà interessato in modo apprezzabile dalla generazione di rumori connessi con la realizzazione dell'opera.

### *3.5.5 Effetti delle vibrazioni*

Considerate le caratteristiche del progetto, ed in particolare la necessità di garantire il corretto funzionamento delle macchine, le vibrazioni sono controllate alla sorgente e pertanto non è ipotizzabile una perturbazione significativa nell'ambiente circostante.

### *3.5.6 Effetti dell'aumento indotto del traffico*

Il traffico generato dalla presenza dell'impianto va considerato sia in fase di realizzazione (fase di cantiere) che di esercizio. Per la costruzione dell'attuale impianto si prevedevano 15 uomini al giorno per un periodo di 12 mesi, con un eventuale picco concentrato di 30 presenze giornaliere (in realtà il picco massimo di personale è stato pari a 25 presenze giornaliere).

L'analisi degli effetti indotti dall'aumento del traffico veicolare connesso alla fase di esercizio dell'impianto nel precedente progetto era stata sviluppata sulla base della previsione di traffico indotto riportate nella tabella seguente.

| Gestione dell'impianto | N° Addetti | Orario di lavoro | Mezzo di trasporto | Accessi al giorno | Viaggi al giorno |
|---|---|---|---|---|---|
| Addetti alla conduzione | 9 | continuo | Autovettura | 1 | 18 |
| Addetti al controllo | 1 | continuo | Autovettura | 1 | 2 |
| **TOTALE** | 10 | // | // | 10 | 20 |

**Tabella 13 - Spostamenti effettuati dagli addetti all'impianto (Previsione)**

Dopo circa 8 mesi dalla messa in esercizio dell'impianto le previsioni effettuate su traffico indotto, sono risultate attendibili e coerenti con la realtà.

La presenza media prevista per l'attuale cantiere di ampliamento del sito è di circa 15 presenze medie giornaliere con un picco di 35 persone.
Il parcheggio attualmente utilizzato può essere occupato anche dagli automezzi presenti durante la fase di cantiere.
Il traffico indotto dalla fase di realizzazione dell'impianto può essere quindi mediamente stimato in 50 viaggi/giorno di autoveicoli, valore che non desta particolare preoccupazione, sia perché il sito e le strade che conducono alla centrale ricadono in aree già antropizzate sia perché l'aumento del traffico indotto dalla realizzazione dell'opera sarà molto contenuto e la velocità di percorrenza delle strade adiacenti l'impianto sarà comunque conforme ai limiti.
L'accesso all'impianto, inoltre, avviene tramite la bretella di collegamento della frazione Ferrania alla SP 29 "Variante Ponte della Volta" in prossimità del casello autostradale di Altare-Carcare dell'autostrada A6 Savona-Torino, non prevedendo quindi l'attraversamento di centri abitati o aree di pregio naturalistico.

Per il traffico veicolare indotto dall'aumento del personale operante sul nuovo impianto si può ipotizzare quanto segue:

| Gestione dell'impianto | N° Addetti | Orario di lavoro | Mezzo di trasporto | Accessi al giorno | Viaggi al giorno |
|---|---|---|---|---|---|
| Addetti alla conduzione | 3 | continuo | Autovettura | 1 | 6 |
| Addetti al controllo | 1 | continuo | Autovettura | 1 | 2 |
| **TOTALE** | 4 | // | // | 4 | 8 |

**Tabella 14 - Spostamenti effettuati dai nuovi addetti all'impianto (Previsione)**

Nella precedente valutazione cautelativamente era stato conteggiato per i rifiuti il trasporto di sole 5 ton per carico. Riferendoci alla tabella sottostante erano previsti giornalmente, per il solo

conferimento di rifiuto organico, circa 19 viaggi.

| Conferimento ed Asporto di materiale | Qnt. Annua [ton/y] | Qnt. Giorno [ton/d] |
|---|---|---|
| Conferimento Rif. Organici | 30.000 | 96 |
| Conferimento Fanghi Disidratati | 5.000 | 16 |
| Conferimento Rif. Verde | 10.000 | 32 |
| Asporto Compost | 13.000 | 42 |
| Asporto Rifiuti | 2.000 | 7 |

**Tabella 15 – Operatività impianto (Previsione)**

In realtà, come spiegato nella relazione relativa al bacino di utenza dell'impianto, mantenendo una logistica già in atto per questa tipologia di rifiuti, la maggior parte dei carichi è costituita da trasporti pari a 10 ÷ 15 ton. Dunque il traffico indotto è stato contenuto ad un massimo di 10 viaggi/giorno.

A seguito dell'ampliamento il quantitativo di rifiuti conferiti e asportati ed il quantitativo di compost prodotto sarà pari a:

| Conferimento ed Asporto di materiale | Qnt. Annua [ton/y] | Qnt. Giorno [ton/d] |
|---|---|---|
| Conferimento Rif. Organici | 60.000 | 192 |
| Conferimento Rif. Verde | 20.000 | 64 |
| Asporto Compost | 36.000 | 115 |
| Asporto Rifiuti | 9.000 | 29 |

**Tabella 16 – Operatività impianto (Previsione)**

Si prevedono quindi, in base alla capienza del automezzo, un numero di viaggi giornalieri compreso fra 13 ÷ 19 (tenendo sempre come riferimento la sola FORSU.)

## 3.6 Rischio di incidenti

Constatate le caratteristiche dell'impianto e le dotazioni di sicurezza installate, sono stati individuati i seguenti possibili incidenti che possono indurre effetti nell'ambiente circostante: Esplosione delle atmosfere gassose.
A seguito delle analisi compiute, sono emersi alcuni elementi di criticità, esterni all'impianto in progetto, rilevabili nel territorio di Cairo Montenotte che sono di seguito descritte:

- Dissesto idrogeologico;
- Rischio industriale;
- Rischio sismico.

### *3.6.1 Rischio di esplosione delle atmosfere gassose*

Al fine di scongiurare il verificarsi di incidenti connessi all'esplosione delle atmosfere gassose presenti nell'impianto in progetto (produzione e stoccaggio biogas) si prevede di adottare la migliore tecnologia disponibile.
Si prevedono infatti numerosi apparati a tutela e garanzia del massimo livello di sicurezza del circuito biogas. Questi includono:

- valvole di sicurezza di protezione contro le sovra/sotto pressioni;
- sistemi di scarico di sicurezza in caso di sovrapressioni;
- arrestatori di fiamma nei tubi del circuito biogas ed in prossimità di ogni utilizzo;
- strumenti di controllo della pressione del biogas asserviti al programma di sicurezza nel PLC;
- valvole di sicurezza contro le sovrapressioni a protezione del gasometro;
- torcia di emergenza per bruciare il biogas in caso fuori servizio degli impianti di utilizzo del biogas.

Constatato quanto sopra descritto, si ritiene che il fattore di rischio in disamina sia adeguatamente controllato e supportato dalle esperienze provenienti da impianti simili attivi da circa 10 anni.

### *3.6.2 Il dissesto idrogeologico*

Il dissesto idrogeologico è definito come "qualsiasi disordine o situazione di squilibrio che l'acqua produce nel suolo e nel sottosuolo"; principalmente i rischi sono legati alle frane e alle alluvioni.
Stante l'individuazione delle aree di dissesto idrogeologico riportate nel "Titolo 2: Quadro di Riferimento Programmatico" al paragrafo "Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) – Autorità di Bacino del fiume Po", tale fattore di rischio può essere considerato non rilevante ai fini della presente valutazione.

### *3.6.3 Il rischio Industriale*

Lo stabilimento fotochimico di Ferrania Technologies, adiacente all'area di installazione del nuovo impianto, ricade nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 334/99 come modificato dal D.Lgs. 238/2005 (Seveso III) per la presenza di sostanze di cui all'Allegato A, parti 1 e 2, la cui somma, effettuata secondo i criteri del comma 4 lettere a), b), c) risulta superiore all'unità per le sostanze citate alla lettera a) (Tossici e molto Tossici), con riferimento alle soglie di colonna 2.
L'ipotesi incidentale di riferimento per lo stabilimento fotochimico di Ferrania Technologies è riferita al potenziale rilascio di sostanze pericolose derivante da un incendio nel Magazzino Materie Prime ubicato nell'Area Chimica del medesimo stabilimento. Tale evento potrebbe interessare aree esterne allo stabilimento nel raggio di circa 600 metri, in caso di perdita di controllo dell'incidente.
Le altre attività industriali più vicine al sito di impianto (Italiana Coke e Nuova Magrini Galileo) sono insediate a circa 5 km (località Bragno). Altre realtà industriali della zona sono:

a) L'impianto di proprietà di Cartiera Carrara S.p.A. il cui progetto per l'incremento della

capacità produttiva e l'installazione di nuova macchina continua, è attualmente in fase di valutazione per la VIA Regionale.

b) Il nuovo impianto per la produzione di Ossidi di Zinco di proprietà della Zincol Ossidi S.pA., il cui progetto di costruzione della sede produttiva e direzionale è attualmente in fase di valutazione per la VIA Regionale.

L'impianto già presente e la variante in progetto risultano ubicati ad una distanza tale da scongiurare l'instaurarsi di un "effetto domino" in caso di incidente. Questa affermazione non sarà valida per il futuro impianto di Zincol Ossidi (situato a breve distanza) i cui rischi sono comunque principalmente connessi alla manipolazione dell'ossido di zinco che non ha impatti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori e degli abitanti dell'area.

### *3.6.4 Il rischio sismico*

La Regione Liguria, in applicazione dell'O.P.C.M. n° 3519/2006, ha approvato la D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008, individuando le zone sismiche e stilando una classifica del pericolo sismico nel territorio regionale. Tale classificazione è stata aggiornata in seguito alle modifiche introdotte con il D.G.R. n. 1362 del 19 Novembre 2010.
Il Comune di Cairo Montenotte è classificato in zona sismica 4. La classe 4 è la più bassa in una scala che va appunto da 1 a 4 dove 1 identifica le aree maggiormente critiche e 4 le aree non sismiche. Pertanto, come risulta da quanto esposto e rappresentato al presente paragrafo, l'area di interesse è compresa in una zona considerata "a basso rischio sismico".
Stabilite le caratteristiche stratigrafiche e topografiche del sito, saranno definite le categorie di sottosuolo e le condizioni topografiche necessarie per la valutazione della risposta sismica locale. L'impianto sarà perciò costruito nel rispetto di quanto prevede la normativa vigente.

## 3.7 Lavori di smantellamento

La vita dell'impianto in oggetto può essere stimata in 25 anni. Tale durata può essere estesa o ridotta in relazione a fattori non prevedibili, quali maturazione di tecnologie che ne possono causare una precoce obsolescenza o al contrario, consentire un rimodernamento con aumentata efficienza.
Non è prevista una data di cessazione dell'attività e non è prevedibile la destinazione dell'area dopo che l'impianto sarà definitivamente posto fuori servizio. La natura dell'impianto non è comunque tale da dar luogo a compromissione dell'area occupata, anche considerando la destinazione industriale a cui l'area è destinata. In ogni caso sarà cura del proponente provvedere ai necessari interventi di smantellamento e ripristino dell'area dell'impianto a fine vita.
Per maggiori informazioni sul progetto preliminare di dismissione della nuova area d'impianto si rimanda all'elaborato R19: Progetto di dismissione degli impianti.

## 3.8 Quadro economico

La stima dei costi di realizzazione delle opere in progetto è stata redatta sulla base delle indicazioni ricavabili dall'analisi dei prezzi di mercato e dai listini correnti per le lavorazioni e le forniture previste. La compilazione del quadro di stima ha così consentito di definire gli oneri

relativi alla realizzazione del progetto. Per l'analisi completa si rimanda all'elaborato R17 – Quadro economico.

## 3.9 Normativa applicabile

Tutta la realizzazione sarà conforme alla normative, alle leggi vigenti ed alle indicazioni delle Autorità competenti per il rilascio delle autorizzazioni alla realizzazione e all'esercizio (VVF, ASL, etc.).
L'impianto sarà sottoposto ad adeguamenti in conseguenza di un eventuale successivo aggiornamento delle Leggi in materia di sicurezza e protezione ambientale.
L'impianto, incluse tutte le componenti e le attrezzature ausiliarie, è stato concepito e preliminarmente progettato in base ad elevati standard di qualità e sarà progettato in via definitiva, realizzato e gestito in accordo ai medesimi standard di qualità.
L'elenco delle principali normative applicate è riportato in conclusione al presente documento. Per quanto non coperto dalle normative di legge, avranno validità i documenti tecnici costituenti il progetto, con il seguente ordine di priorità:

- Specifica tecnica in oggetto;
- Standard tecnici internazionali applicabili alla fornitura.

# TITOLO 4: QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

## 4.1 Premessa

Si intendono fornire gli elementi relativi alle caratteristiche dell'ambiente preesistente alla realizzazione del progetto, alla stima delle interferenze associate alla realizzazione dell'opera, alle prevedibili evoluzioni delle componenti e dei fattori ambientali, alla modifica dei livelli di qualità preesistenti dell'ambiente, alle misure di controllo e gestione dell'ambiente, previste dal progetto. Tali elementi costituiranno parametri di riferimento per la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale. Le caratteristiche dell'ambiente preesistente sono state definite consultando il materiale documentale reperito.

## 4.2 Stato ambientale attuale

Le caratteristiche dell'impianto proposto sono tali da indurre la definizione di più ambiti territoriali di riferimento in cui possono essere considerate le incidenze ambientali dell'opera proposta.
Il criterio base seguito nel definire l'ambito di influenza potenziale è funzione delle correlazioni tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e le potenziali tipologie di interazioni ambientali connesse con la costruzione e l'esercizio dell'impianto. Per quanto riguarda i criteri utilizzati in questo studio ai fini della definizione dell'ambito territoriale di riferimento si rimanda a quanto riportato in premessa.

### *4.2.1 Inquadramento geografico e territoriale*

La Liguria ha la forma di una sottile striscia di terra, larga dai 7 ai 35 Km, compresa tra il mare e la linea dello spartiacque delle Alpi Marittime e dell'Appennino Settentrionale ed ha una superficie di 5416 Kmq. Essa presenta una notevole varietà sotto il profilo naturalistico, infatti, la flora e la fauna sono tra le più diversificate e interessanti d'Italia.
Il sistema idrografico è costituito da brevi corsi d'acqua a carattere torrentizio con portata esigua, ma soggetta a notevoli aumenti durante il periodo piovoso.
In uno spazio ristretto, costituito da una fascia di poco più di 20 - 30 Km, abbiamo a disposizione contemporaneamente le bellezze tipiche del paesaggio marino della riviera ligure e quelle della montagna appenninica ed alpina. Nella Provincia di Savona, alla Bocchetta di Altare, hanno origine e si dipartono in direzioni opposte le catene montuose delle Alpi e degli Appennini. Quindi, in un breve spazio geografico l'altitudine sale dal livello del mare a quote varianti fra i cinquecento e gli oltre mille metri.
Dei 5.416 Kmq di superficie, il 30% è costituito da colline, il 69% da rilievi che superano i 1.000 m e soltanto l'1% dalle modeste pianure costiere. Una barriera orografica, costituita ad Ovest dalle pendici meridionali di un tratto di catena alpina, le Alpi Liguri, con vette che superano i 2.200 metri e, ad Est, da un tratto appenninico con cime meno elevate, protegge la regione dal rigido clima della Pianura Padana favorendo un clima mite, adatto alle colture di pregio, ed una vegetazione esuberante in ogni stagione.




**Figura 10 - Liguria**

Il Comune di Cairo Montenotte con una superficie di 99,5 Kmq è, con quello di Sassello (100,4 Kmq), il più esteso della Provincia di Savona. È attraversato dalla Bormida di Spigno, che è formata - ai confini con Carcare - dalla confluenza delle Bormide di Pallare e di Mallare (quest'ultima bagna le frazioni di Ferrania e Bragno). Il Comune confina a nord-ovest con la Regione Piemonte e precisamente con la Provincia di Cuneo, a nord con i Comuni di Dego e Giusvalla, ad est con i Comuni di Pontinvrea ed Albissola, a sud est con il Comune di Savona, a sud con il Comune di Altare, a sud-ovest con i Comuni di Carcare e Cosseria ed ad ovest con il Comune di Cengio. Il territorio comunale ha un'altezza media di circa 400 metri sul livello del mare e le cime più elevate superano di poco gli 800 metri di altitudine. Il Bric del Tesoro con i suoi 853 metri è la cima più elevata.

Il Comune di Cairo Montenotte, dal punto di vista urbanistico, è costituito da un grosso centro abitato, con il centro storico, che è il capoluogo e dove abita la gran parte della popolazione mentre, per il resto, è suddiviso in diverse frazioni e località.

Il ritrovamento di manufatti litici conferma che il territorio cairese fu abitato dall'uomo almeno fin dal neolitico.

In località Ferrania si trova un tumulo funerario con tre dolmen a corridoio d'entrata, risalente alla civiltà megalitica (5000-2500 circa a.c.) del neolitico europeo.

È una tomba neolitica, unica in Liguria, simile a quelle megalitiche della Bretagna e dell'Europa occidentale.

A partire dal neolitico, nei pressi del tumulo megalitico di Ferrania, è probabile la sedentarizzazione di alcuni gruppi, che, oltre a continuare la caccia, erano in grado di abbattere porzioni di foresta per iniziare, lungo corsi d'acqua, le prime coltivazioni agricole e l'addomesticamento di animali come pecore, capre, ecc.

Queste popolazioni sono gli antenati degli antichi Liguri della nostra zona. Si tratta di popolazioni autoctone, che nell'età del Bronzo (1900-900 circa a. C.) producevano o commerciavano manufatti in bronzo, come dimostra il ripostiglio di 40 kg. d'armille

(braccialetti) di bronzo trovato a Cairo M.tte. Alcune di queste armille sono conservate presso il Museo archeologico di Torino.
Gli antichi liguri hanno difeso la loro indipendenza sino al periodo romano. Ci sono prove sicure di insediamenti romani.
L'antica strada Aemilia Scauri voluta dal censore Marco Emilio Scauro nel 109 a.C. avrebbe dovuto collegare Tortona con Vado, passando nella Val Bormida. Ma ancora nell'anno 43 a.C. il proconsole della Gallia Cisalpina (Nord Italia sopra il fiume Rubicone) Decimo Giunio Bruto Albino, scrivendo in una lettera a Cicerone, la definisce "impraticabile". Bisognerà aspettare Augusto per avere una vera strada romana: la Via Julia Augusta, costruita verso l'anno 13 a. C., che da Piacenza, Tortona, Acqui, la Val Bormida, arriva al porto di Vado, per poi continuare nella riviera di ponente sino ad Arles in Francia.
A Cairo, dove oggi sorge il Santuario della Madonna delle Grazie, sono stati ritrovati in loco diversi manufatti romani. Recenti scavi hanno portato alla luce i resti di un'antica villa-fattoria d'epoca imperiale.
Il nome di Cairo è detto in latino medievale "Carium". Porta lo stesso nome medievale di Chieri (TO). La radice "car" è una radice pre-indoeuropea, ossia dell'antica lingua ligure, che significa "duro", "pietra".
La prima citazione del castello di Cairo risale al 20 febbraio 1141. Questa si trova nella Bolla di Papa Innocenzo II, che prende sotto la protezione della Santa Sede i beni dell'Abbazia Benedettina di S. Eugenio dell'isola di Bergeggi, citando espressamente "la chiesa del Beato Donato situata presso il castello (castrum) di Cairo".
Agli inizi del '400 subentra un periodo di forte instabilità politica con guerre e saccheggi. Sotto il controllo del marchesato del Monferrato e del ducato di Milano, il territorio cairese viene coinvolto e sconvolto dalle guerre fra le truppe imperiali e quelle francesi fino alla pace di Chateau- Chambresis del 1599. Nel 1625 e nel 1637 il borgo è stato attaccato e saccheggiato dai Savoia in guerra contro Genova.
A fine secolo, nel 1796, si combatte a Cairo la battaglia che l'11 e 12 aprile vede Napoleone cogliere la sua prima vittoria nella Campagna d'Italia e che rappresenta tuttora l'evento internazionalmente più noto che ha visto protagonista la cittadina valbormidese.
Nei diciotto anni di dominio francese, sotto l'illuminata direzione del prefetto Chabrol de Volvic, il vasto dipartimento che comprende Savona, Asti ed Acqui si chiamerà Dipartimento di Montenotte.
Dai primi anni di questo secolo inizia un fenomeno di progressiva industrializzazione, che ha le sue premesse nella costruzione della ferrovia e della funivia. La funivia soprattutto trasforma Cairo nel retroterra portuale di Savona e rende interessanti ed appetibili i terreni ad essa circostanti per attività industriali.
Fra le due guerre, Cairo fu sede di un campo di aviazione in località Vesima, che durante la seconda guerra mondiale fu trasformato in campo di concentramento per prigionieri greci e slavi.
Il dopoguerra è stato un periodo di grande sviluppo per Cairo, soprattutto urbanistico.
La popolazione in costante aumento fino al 1981, quando raggiunse i 14.400 abitanti, ha subito una battuta di arresto mantendosi stabile oltre le 13.000 unità.
Il sito individuato è localizzato in una zona valliva e pianeggiante lungo il Bormida di Spigno, ad una quota di c.a. 370 m, s.l.m. L'area racchiusa entro la cinta dello stabilimento e parte di quella

circostante è considerata industriale (classificazione urbanistica); la restante area limitrofa è adibita parte a zona servizi, parte a zona residenziale e parte a zona agricola, sempre secondo il piano regolatore. L'impianto dista circa un chilometro dai centri abitati più significativi; attorno ad esso sussistono insediamenti abitativi per circa 500 residenti (1200 con la frazione Vispa del Comune di Carcare), secondo i dati citati dalla Prefettura nel Piano di Emergenza Esterna di Ferrania Technologies.
Le attività industriali più vicine, oltre all'impianto di Ferrania Ecologia già attivo, sono l'adiacente stabilimento di Ferrania Technologies e gli stabilimenti di Italiana Coke e Nuova Magrini Galileo che sono insediati in località Bragno a circa 5 Km dal sito di installazione della nuova opera. Si prevede nei prossimi anni anche la costruzione di un nuovo stabilimento della società Zincol Ossidi per la produzione di ossidi di zinco adiacente all'attuale sito di proprietà di Ferrania Ecologia.

La nuova porzione di impianto è posta in un'area che presenta le seguenti caratteristiche:

a) Il sito è stato storicamente adibito alla produzione di prodotti per fotografia, fotoriproduzione, radiografia medica oltre che di prodotti chimici.
   Dal nuovo secolo in poi però la produzione è drasticamente calata per effetto del crollo del mercato dei prodotti fotosensibili.
   Dal 2010 la produzione di materiale fotosensibile è in pratica cessata ed ad oggi l'unico reparto storico ancora in attività è il reparto chimico.
   Come conseguenza della crisi del settore fotografico si sta procedendo alla riconversione produttiva che ha comportato l'avvio di attività di assemblaggio di celle fotovoltaiche e alla produzione di principi farmaceutici.
b) Il sito è adiacente ad impianti industriali con ì quali può sviluppare una sinergia operativa in termini di utilizzo energia elettrica ed energia termica.
c) Possiede una cultura imprenditoriale per sfruttare le potenzialità che tale iniziativa produce in campo industriale.
d) E' servito da una buona rete di viabilità.

L'area di circa 5440 $m^2$, destinata all'ampliamento dell'attuale impianto, è stata individuata nel settore a nord dello stabilimento.

In seguito si riportano le cartografie (fonte: Sito ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente), relative all'area interessata dal presente progetto.




**Figura 11 - Inquadramento del sito di Ferrania (Scala 1:50.000)**




**Figura 12 - Area di installazione del nuova sezione di impianto (Scala 1:3.125)**

### *4.2.2 Definizione e descrizione dei sistemi ambientali interessati dal progetto*

Il presente studio prende in considerazione tutti i sistemi ambientali sui quali possono manifestarsi direttamente o indirettamente le incidenze ambientali indotte dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto proposto. In particolare sono prese in considerazione le incidenze su:

- Atmosfera, per le emissioni dei prodotti della combustione e per la polverosità del cantiere;
- Ambiente idrico, per la restituzione all'ambiente delle acque reflue trattate;
- Suolo e sottosuolo, per i movimenti di terra, gli scavi e le opere di fondazione;
- Vegetazione, flora, fauna, per la qualità dell'aria e le immissioni sonore;
- Ecosistemi, per le cause sopra riportate e le eventuali interazioni;
- Salute pubblica, con riferimento alle eventuali modificazioni della qualità dell'aria, della rumorosità, dei campi elettromagnetici;
- Rumore e vibrazioni, per gli effetti indotti sulla rumorosità ambientale (l'effetto delle vibrazioni può essere ritenuto trascurabile);
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, limitatamente a quelle elettromagnetiche, data la tipologia dell'impianto considerato, per gli aspetti relativi alla salute pubblica;
- Paesaggio per ciò che concerne l'eventuale influenza dell'impianto sulle caratteristiche percettive dell'area.

In relazione a quanto già detto la descrizione dei sistemi ambientali è estesa all'ambito territoriale entro il quale il sistema ambientale può essere potenzialmente coinvolto dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto proposto. Ne consegue che la descrizione riguarderà un'area tanto più ampia quanto più ampia è l'area sulla quale potranno risentirsi le potenziali incidenze dell'impianto. Particolare cura è posta all'evidenziazione di eventuali criticità degli equilibri esistenti.
É cura dell'estensore dello studio e del progettista individuare tali eventuali criticità per poterne tener conto allo scopo di trovare soluzioni idonee a salvaguardare gli equilibri anche nel loro stesso interesse a tutela del futuro esercente dell'impianto.

## 4.3 Interferenze dovute all'opera

In base alle indicazioni desumibili dal Quadro di Riferimento Programmatico e dal Quadro di Riferimento Progettuale, sono state individuate le componenti ambientali potenzialmente interessate dall'impianto, nelle fasi di cantiere e di esercizio. Tali componenti sono:

a) atmosfera, a causa della polverosità del cantiere e delle macchine operatrici;
b) ambiente idrico, per la restituzione degli scarichi degli impianti di trattamento liquidi;
c) suolo e sottosuolo, per i movimenti di terra e la realizzazione delle opere di fondazione nella fase di cantiere e, limitatamente alla componente "suolo", per le eventuali modificazioni a carico dei parametri colturali;
d) vegetazione, flora e fauna, per le emissioni dovute ai processi di combustione e, limitatamente alla fauna, per la rumorosità indotta e per gli eventuali impatti dovuti agli scarichi liquidi;
e) ecosistemi, per i possibili effetti sinergici su vegetazione, flora e fauna e componente

abiotica;

f) salute pubblica, per le polveri sedimentabili prodotte durante la fase di cantiere, per la generazione di rumore, per i possibili effetti indotti dalle radiazioni non ionizzanti connesse con i campi elettrici e magnetici, e, soprattutto, per l'emissione di effluenti gassosi prodotti durante i processi di combustione;
g) rumore, a causa dei rumori prodotti dai flussi aerodinamici nelle fasi di aspirazione dell'aria comburente e di scarico dei gas combusti, e delle parti meccaniche in movimento.
h) paesaggio, per le possibili alterazioni indotte dall'impianto sugli aspetti paesaggistici e percettivi dell'area di inserimento.

## 4.4 Atmosfera, dati meteo e caratterizzazione meteoclimatica

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione delle condizioni meteoclimatiche e della qualità dell'aria al fine di stabilire la compatibilità ambientale delle emissioni derivanti dal funzionamento dell'impianto proposto.

### *4.4.1 Meteorologia regionale*

La Liguria è compresa tra i 4°58' ed i 2°22' Longitudine W (dal meridiano di Montemario) ed i 43°45' ed i 44°40' Latitudine N.
I fattori fondamentali del suo clima sono l'immediato ed esteso contatto con un mare aperto e profondo, la sua esposizione ad E ed a mezzogiorno, la citata protezione orografica che costituisce un valido baluardo ai venti da N che vi giungono meno freddi, anche se non meno intensi per effetto del föhen, ossia per riscaldamento dinamico dovuto alla loro discesa dal retrostante crinale verso il mare.
Quest'effetto è frequente ed importante nel periodo invernale e determina una temperatura particolarmente mite (con medie intorno a 8,5 - 9°C), mentre è decisamente ridotto, nel periodo estivo, dove prevalgono condizioni che permettono l'instaurarsi di condizioni di brezza.
D'inverno la regione è decisamente interessata dall'anticiclone stazionante sull'Europa centrale, o dalle depressioni cosiddette di sottovento o del Golfo di Genova, si hanno così due tipi di tempo più frequenti, di caratteristiche opposte. Ove predomina l'anticiclone si hanno giornate serene, trasparenti e poco nuvolose, temperature piuttosto basse e venti freddi orientali. Se viceversa staziona, o si evolve, una di dette depressioni si hanno piogge abbondanti ed alta nuvolosità con lo spostarsi della depressioni verso SE il tempo migliora rapidamente susseguendo però una duratura corrente di tramontana che può verificarsi anche per un paio di giorni. Con una certa frequenza la regione è interessata da venti di föehn, specialmente nella parte occidentale.
L'estate è caratterizzata da un elevato numero di giornate serene, non mancando però nel pomeriggio, per un forte riscaldamento del suolo, manifestazioni temporalesche isolate. Più raramente si hanno temporali dovuti a perturbazioni frontali o ad afflusso di aria fredda in quota.
Il clima varia, in generale, spostandosi dalla costa verso l'interno. Per i due terzi del territorio che affacciano a mezzogiorno è quello mediterraneo marittimo, con temperature invernali miti e quelle estive mitigate dalle brezze marine, con escursioni termiche limitate, piogge concentrate in pochi giorni primaverili ed autunnali che aumentano procedendo da ponente a levante. Sui

rilievi le condizioni sono tanto meno favorevoli quanto più aumenta l'altitudine: la neve vi persiste d'inverno e le piogge si fanno più abbondanti. Il territorio sul versante settentrionale padano infine risente negativamente del clima della pianura.
La complessa orografia influenza il clima provocando variazioni nella direzione e velocità del vento favorendo l'instaurarsi di fenomeni anemologici a scala locale.

Nel seguito si riporta una sintetica descrizione per aspetto, del clima generale della Liguria, facendo riferimento a dati di letteratura quali i valori climatici di lungo periodo riportati dal Mennella ne "Il clima d'Italia" (1973) e alla raccolta "Caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera" (SMAM-ENEL 1991).
Tra gli elementi fondamentali del clima di una data località rientrano la condizioni termiche e quelle della luminosità. Per la Radiazione che è alla base delle condizioni termiche, va tenuto conto di quella solare (determinata teoricamente) e di quella globale (radiazione effettiva dal Sole, dal cielo e riflessa dalle nubi) sulla quale influisce notevolmente la nuvolosità propria della località in esame.
I valori di radiazione globale per le località della riviera Ligure sono abbastanza prossimi a quelli di località del medio e basso Tirreno, (rappresentati dai valori di Napoli), viceversa risulta molto spiccato il contrasto con i dati di Milano.
Nell'ambito della stessa riviera si rilevano interessanti diversificazioni come per esempio il distacco tra Genova e Sanremo a netto vantaggio per quest'ultima località. Tale differenza è nettissima nei mesi invernali e in quelli contigui.

Anche per quanto riguarda l'insolazione o eliofania (ore teoriche ed effettive di sole e indice di insolazione ossia il rapporto tra le seconde e le prime) si possono fare alcune considerazioni tra la Riviera di Ponente, la zona centrale e la Riviera di Levante nonché operare un confronto tra il versante Ligure nel suo complesso e la retrostante Valle Padana o il medio Tirreno. Si nota come le ore di sole registrate ad Imperia e ad Alassio siano tra le più elevate d'Italia; quelle di Savona e Genova ben caratterizzano il tratto centrale della Riviera, notoriamente più nuvoloso del precedente.
Per quanto riguarda la nuvolosità si può osservare che in generale, le condizioni di copertura del cielo, nella Riviera di Ponente, mostrano un leggero aumento andando da W verso E. La media complessiva annua di nuvolosità per le località liguri è inferiore, in taluni casi sensibilmente, a quella generale della regione Italiana. Essa presenta un massimo principale ed uno secondario che si collocano nel periodo autunno-inverno o in primavera (a seconda degli anni, l'uno o l'altro costituiscono massimo principale); sussiste, al riguardo, un grande varietà che in parte è dovuta a differenze di esposizione e di allineamento del rilievo orografico, in parte all'accidentalità e varietà di questo nell'ambito locale. Il minimo principale e decisamente estivo mentre il minimo invernale, invero appena accennato, cade perlopiù in febbraio. Le medie mensili più elevate sono piuttosto limitate e confermano la scarsa nuvolosità generale della regione.
D'inverno sulla Riviera Ligure si alternano brevi periodi di giorni con cielo completamente sereno per lo spirare di venti di tramontana e di giorni con cielo coperto. Viceversa, in primavera e in estate, aumenta sensibilmente il numero di giorni misti ossia con cielo abbastanza nuvoloso, in autunno cresce notevolmente il numero di giorni con cielo coperto. Come è noto, il Golfo di

Genova, specie nel corso del semestre invernale, è sede di attivi processi di ciclogenesi; in coincidenza si determina, lungo le coste dell'intera regione, una zona di frontogenesi. Pertanto vi si formano nubi frontali mentre vi divengono più attivi e più intensi i fronti freddi in transito che si trovano ad attraversare la zona stessa. Le depressioni sottovento poi provocano rapido aumento della nuvolosità sulle pendici e sulle zone culminali dei rilievi.
Il regime termometrico può considerarsi l'elemento climatico di maggiore pregevolezza della Regione. Facendo riferimento all'andamento delle isoterme annue, prossima al mare si presenta l'isoterma dei 16°, sia sul tratto della Riviera di Ponente che su quella di Levante; sulla costa della prima, per un breve tratto, e precisamente in corrispondenza della Riviera dei Fiori, compare l'isoterma dei 17°. Tenendo presente che la zona assiale della Valle Padana è contornata, almeno in vari tratti dall'isoterma dei 12° si sottolinea che ben 5° differenziano l'andamento termico delle due zone.
Sulle temperature medie, durante l'inverno, l'area Ligure ha un effettivo vantaggio termico rispetto alla pianura Padana; si consideri che in gennaio ben otto gradi differenziano l'andamento termico della zona assiale della valle padana dalla riviera Ligure e ciò soltanto a 100 chilometri di distanza in linea d'aria.
Durante l'estate, l'area ligure non ha un effettivo vantaggio termico rispetto alle zone interne, ma tale vantaggio sussiste per le temperature massime diurne, certamente più miti di quelle registrate nella pianura padana. Evidenti sono anche le differenze tra la zona costiera e quella più interna, che risente peraltro dell'altitudine.
L'andamento delle Precipitazioni denota un regime pluviometrico di tipo sub-litoraneo con un massimo primaverile ed uno autunnale e due periodi, uno invernale e l'altro estivo, con minori precipitazioni. Un solo mese, durante l'estate, può considerarsi secco. Quest'andamento si presenta regolare alle diverse quote incrementando la piovosità totale annua con la quota.
L'andamento dei venti, sul versante ligure, complessivamente esposto a S, ma nei singoli tratti, a S nella Riviera dei Fiori, a SE nella riviera di Ponente, a S nel tratto centrale e a SW nella Riviera di Levante, viene decisamente influenzato dalla complessa configurazione orografica della regione.
Va tenuto presente che il crinale delle Alpi e dell'Appennino Ligure dista dalla costa tra i 5 e i 15 chilometri, i venti meridionali, provenienti dal mare, incontrano una barriera più o meno inclinata di circa 500 metri di altezza nei primi dieci chilometri di percorso. Una notevole influenza sui venti esercitano altresì la conformazione e l'allineamento delle vallate. Così nell'inverno e nei mesi contigui predominano all'imbocco delle vallate i venti settentrionali. Ma nella primavera inoltrata si verifica una grande variabilità del regime anemologico per il fatto che le depressioni sottovento, proprie del golfo Ligure, tendono a formarsi alquanto più a N e a spostarsi più facilmente lungo la penisola, provocando più frequentemente venti meridionali e specie da SW.
Nell'estate e nei mesi contigui si ha sul versante ligure un tipico regime di brezze, e quella di mare, all'imbocco delle vallate più importanti, nel pomeriggio può raggiungere velocità considerevoli. Più leggera è la brezza di terra che però risulta più sensibile all'imbocco delle vallate. Tuttavia in diverse zone i venti prevalenti soffiano in direzione parallela alla costa. Va rilevato comunque in generale che la prevalenza dei venti è molto varia da un sezione all'altra: a Savona, prevale il N.

Il regime annuale di Umidità della Riviera Ligure mostra un massimo in giugno ed un massimo secondario nei mesi di ottobre o novembre. Il minimo annuale si presenta nei mesi invernali rendendo asciutta questa stagione, elemento questo di particolare pregevolezza.
Questa singolarità, rispetto ai climi continentale e/o marittimo, può essere dovuta alla presenza della dorsale montana che si allunga in direzione W-E e che è ovunque prossima alla costa proteggendola rispetto ai venti freddi del Nord.
Essi, per effetto del föhn, pur mantenendosi intensi, vengono ad assumere una temperatura più elevata ed una minore umidità relativa. Il regime di Savona fa eccezione rispetto alla norma per la limitata protezione orografica di questa zona verso il mare.

### *4.4.2 Meteorologia locale*

L'analisi di seguito esposta tende ad evidenziare le caratteristiche specifiche dell'area e del territorio circostante il sito.
La generale complessità orografica della regione qui si fa più evidente: lo spartiacque della catena appenninica non dista dal mare più di 5 Km. Il versante marittimo è ripido mentre su quello padano scendono lunghe dorsali montuose e collinari separate da ampie valli trasversali.
Si analizzano i dati, reperiti nell'anno 2003, relativi alla stazione meteorologica della Provincia di Savona denominata "Palazzo Colore" sita in Ferrania che si può ritenere sicuramente rappresentativa del sito.
La prevalenza di venti intorno NW (Fig. 13) indica un probabile incanalamento delle correnti occidentali causato dalle strutture orografiche regionali ed in particolare dalla presenza del colle di Cadibona.

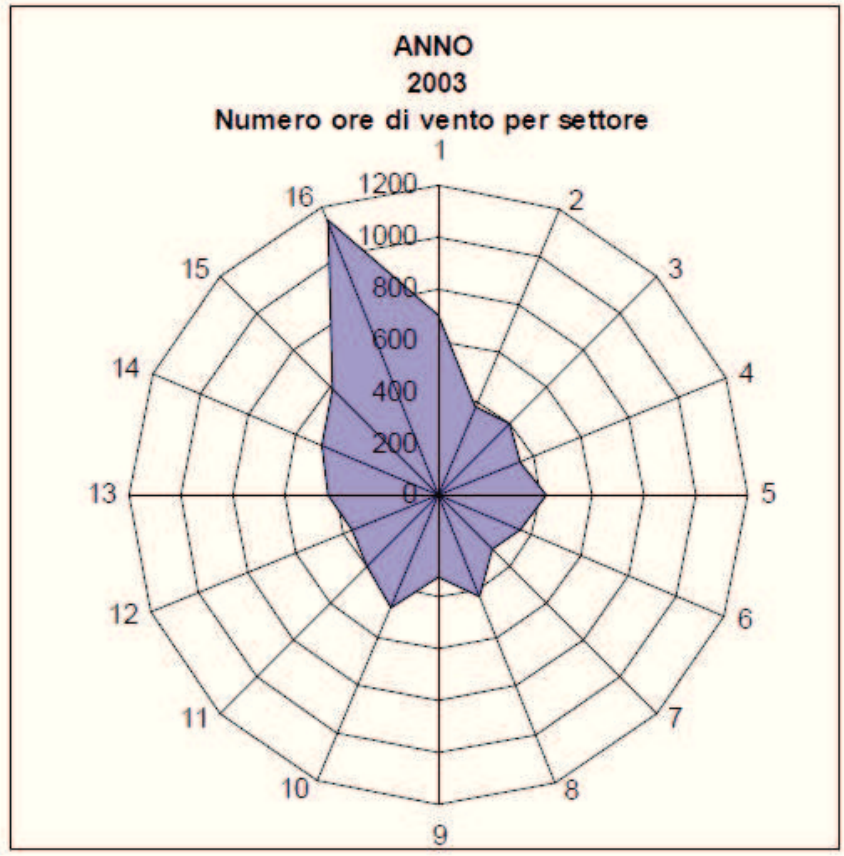



**Figura 13 – Distribuzione delle frequenze annuali di direzione del vento.**

Si riporta la rosa dei venti calcolata attraverso i dati rilevati dalla stazione meteorologica "Palazzo Colore" (anno 2003). Le direzioni di provenienza sono indicate in settori (si tenga presente che un vento con provenienza da 0º è un vento con provenienza da N):

settore 1 da 0º a 22,5º
settore 2 da 22,5º a 45º
settore 3 da 45º a 67,5º
settore 4 da 67,5º a 90º
settore 5 da 90º a 112,5º
settore 6 da 112,5º a 135º
settore 7 da 135º a 157,5º
settore 8 da 157,5º a 180º
settore 9 da 180º a 202,5º
settore 10 da 202,5º a 225º
settore 11 da 225º a 247,5º
settore 12 da 247,5º a 270º
settore 13 da 270º a 292,5º
settore 14 da 292,5º a 315º
settore 15 da 315º a 337,5º
settore 16 da 337,5º a 360º

Si riportano, a titolo esemplificativo, le rose di vento del mese di Gennaio e del mese di Luglio. Le rose di vento del periodo invernale sono quasi tutte polarizzate nella direttrice NNW-SSE, ad indicare la presenza rilevante sia di venti d'incanalamento con alta frequenza di venti forti. Anche nel periodo estivo la direttrice risulta essere NW-SE.

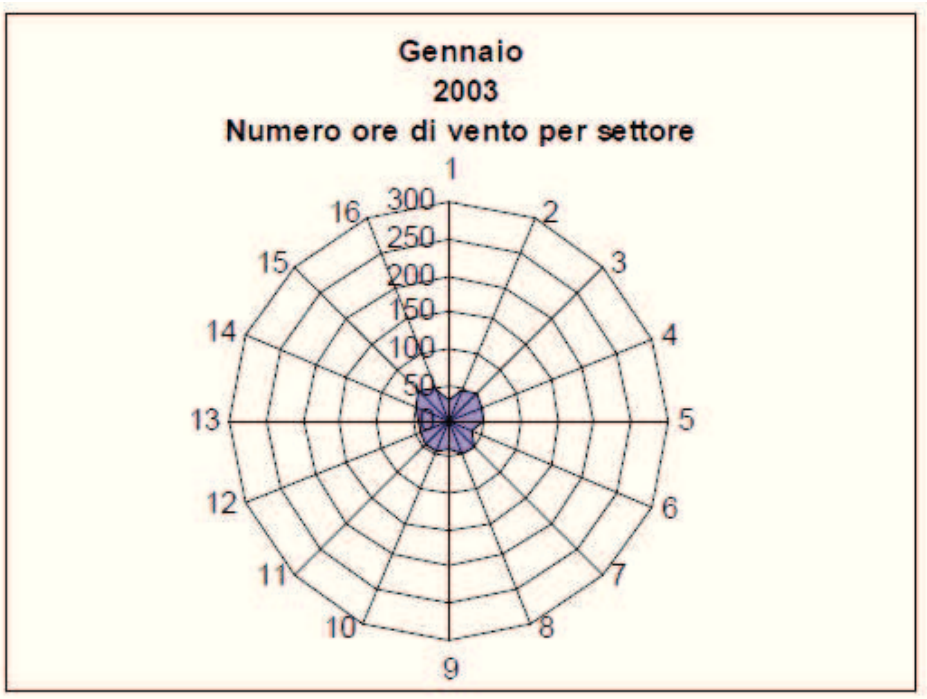



**Figura 14 - Distribuzione delle frequenze mensili di direzione del vento.**

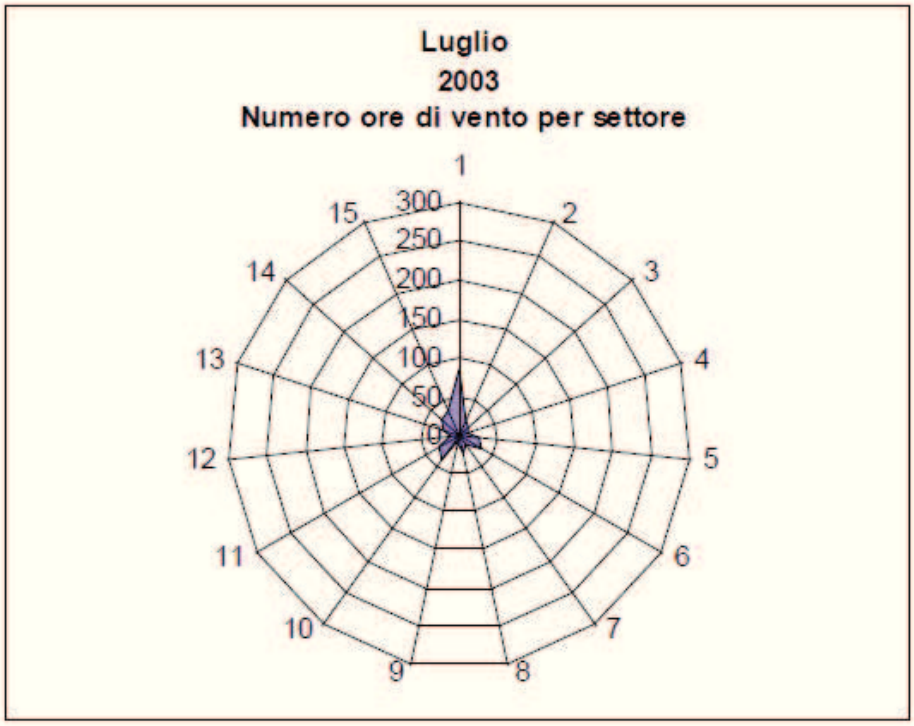



**Figura 15 - Distribuzione delle frequenze mensili di direzione del vento.**

Le Classi di stabilità atmosferica sono invece indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, ovvero del grado di dispersione degli inquinanti gassosi immessi nell'atmosfera, infatti costituiscono un parametro molto importante per gli studi modellistica. Sono caratterizzate da 6 possibili condizioni, da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F).

| Classe di Stabilità | Condizioni Atmosferiche |
|---|---|
| A | Situazione estremamente instabile<br>Turbolenza termodinamica molto forte |
| B | Situazione moderatamente instabile<br>Turbolenza termodinamica media |
| C | Situazione debolmente instabile<br>Turbolenza termodinamica molto debole |
| D | Situazione neutra adiabatica<br>Turbolenza termodinamica molto debole |
| E | Situazione debolmente stabile<br>Turbolenza termodinamica molto debole |
| F+G | Situazione molto stabile<br>Turbolenza termodinamica assente |

**Tabella 17 - Classi di Stabilità di Pasquill**

Le classi di stabilità sono generalmente elaborate attraverso opportuni algoritmi di calcolo sulla base dell'intensità del vento, della radiazione solare e della copertura nuvolosa.
La condizione con formazione di nebbia, definite in meteorologia come eventi spot che riducono la visibilità a meno di un km, non viene classificata in nessuna classe ma rappresenta una

categoria a parte, data la particolare struttura dell'atmosfera caratterizzata dalla presenza di inversione termica negli strati bassi.

I dati relativi alle classi di stabilità atmosferica per lo stesso periodo considerato per i dati di vento (anno 2003) sono stati ricavati dalla stazione di Capo Vado (SV).
Dalla seguente figura si nota come le classi D ed E siano le più frequenti durante l'anno raggiungendo assieme oltre il 88% del totale.

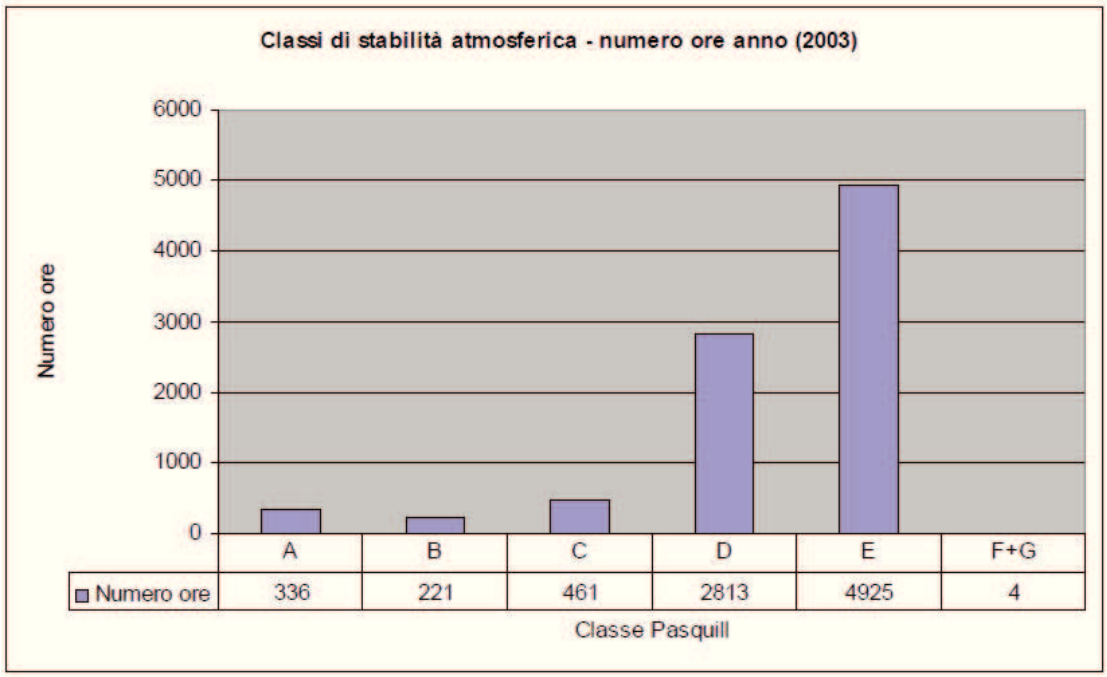



**Figura 16 - Distribuzione delle frequenze annuali di classe di stabilità atmosferica di Pasquill**

Le condizioni di provenienza del vento in funzione delle condizioni di stabilità dell'atmosfera sono di particolare interesse per la valutazione della dispersione degli inquinanti gassosi emessi dalle diverse fonti d'emissione.
Di seguito sono riportate le tabelle di distribuzione della velocità e direzione del vento utilizzate dal modello di calcolo suddivise e normalizzate a 1000 per classe di stabilità (Joint Frequency Functions (JFF) (i dati di origine sono riferiti all'anno 2003 - centralina "Palazzo Colore").

| Settori | Classi di vento [m/s] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | calma | 1,56 | 3,12 | 5,20 | 9,36 | 32 |
| 1 | 0,00 | 86,31 | 26,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 32,74 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 29,76 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 26,79 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 20,83 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 20,83 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 11,90 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 53,57 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 17,86 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 26,79 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 38,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 32,74 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 56,55 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 127,98 | 29,76 | 14,88 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calma | 166,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabella 18 - Classe A - Distribuzione della velocità e direzione del vento**

| Settori | Classi di vento [m/s] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | calma | 1,56 | 3,12 | 5,20 | 9,36 | 32 |
| 1 | 0,00 | 86,31 | 26,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 32,74 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 29,76 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 26,79 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 20,83 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 20,83 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 11,90 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 53,57 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 17,86 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 26,79 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 38,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 32,74 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 56,55 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 127,98 | 29,76 | 14,88 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calma | 166,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabella 19 - Classe B - Distribuzione della velocità e direzione del vento**

| Settori | Classi di vento [m/s] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | calma | 1,56 | 3,12 | 5,20 | 9,36 | 32 |
| 1 | 0,00 | 86,31 | 26,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 32,74 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 29,76 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 26,79 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 20,83 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 20,83 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 11,90 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 53,57 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 17,86 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 26,79 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 38,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 32,74 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 56,55 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 127,98 | 29,76 | 14,88 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calma | 166,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabella 20 - Classe C - Distribuzione della velocità e direzione del vento**

| Settori | Classi di vento [m/s] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | calma | 1,56 | 3,12 | 5,20 | 9,36 | 32 |
| 1 | 0,00 | 86,31 | 26,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 32,74 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 29,76 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 26,79 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 20,83 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 20,83 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 11,90 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 53,57 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 17,86 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 26,79 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 38,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 32,74 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 56,55 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 127,98 | 29,76 | 14,88 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calma | 166,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabella 21 - Classe D - Distribuzione della velocità e direzione del vento**

| Settori | Classi di vento [m/s] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | calma | 1,56 | 3,12 | 5,20 | 9,36 | 32 |
| 1 | 0,00 | 86,31 | 26,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 32,74 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 29,76 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 26,79 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 20,83 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 20,83 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 11,90 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 53,57 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 17,86 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 26,79 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 38,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 32,74 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 56,55 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 127,98 | 29,76 | 14,88 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calma | 166,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabella 22 - Classe E - Distribuzione della velocità e direzione del vento**

| Settori | Classi di vento [m/s] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | calma | 1,56 | 3,12 | 5,20 | 9,36 | 32 |
| 1 | 0,00 | 86,31 | 26,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 32,74 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 29,76 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 26,79 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 20,83 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 32,74 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 20,83 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 11,90 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 53,57 | 5,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 17,86 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 26,79 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 38,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 32,74 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 56,55 | 2,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 127,98 | 29,76 | 14,88 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calma | 166,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabella 23 - Classe F+G - Distribuzione della velocità e direzione del vento**

I dati meteoclimatici illustrati sopra sono stati raccolti come serie di valori medi orari e sono stati utilizzati per la valutazione delle ricadute al suolo derivanti dalla dispersione degli inquinanti in

atmosfera provenienti dal nuovo impianto.

### *4.4.3 Descrizione dei composti inquinanti*

Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche dei principali inquinanti presenti in atmosfera e dei relativi limiti normativi imposti dalla legge vigente.

- Ossidi di zolfo e particelle sospese

Dalla combustione di ogni materiale contenente zolfo si producono ossidi quali l'anidride solforosa o biossido di zolfo ($SO_2$) e l'anidride solforica ($SO_3$).
Lo zolfo può essere immesso in atmosfera come $H_2S$, $H_2SO_3$ e $H_2SO_4$. I due composti $SO_2$ e $SO_3$ sono i principali responsabili dell'inquinamento atmosferico da ossidi di zolfo e le loro caratteristiche più importanti sono: l'assenza di colore, l'odore pungente e l'elevata reattività dell'$SO_3$.
Lo zolfo presente in atmosfera proviene per circa due terzi da fonti naturali (tipicamente i vulcani) e per la restante parte dall'attività dell'uomo. Il problema principale è legato al fatto che il secondo tipo di emissioni, è concentrato su aree urbane e industriali abbastanza ristrette.
Tra le sorgenti di origine antropica la maggiore fonte di inquinamento da ossidi di zolfo sono gli impianti di combustione fissi (maggiore del 60%). Una parte proviene dalla combustione di carbone e la restante dall'uso di oli combustibili (lo zolfo è infatti presente come impurità nei combustibili fossili, carbone e petrolio).
Il traffico non è una fonte principale dell'inquinamento da ossidi di zolfo e anzi vi contribuisce in piccola parte (2%).
Per quanto riguarda la distribuzione delle emissioni dovute a fonte fissa, il primo posto è occupato dalle centrali elettriche (alimentate ad olio combustibile o carbone, quindi di tipo diverso da quella proposta), seguite dagli impianti industriali, fra i quali i più importanti sono le fonderie, le raffinerie di petrolio, gli impianti di acido solforico e gli impianti per la conversione del carbon fossile in coke. Il contributo delle fonderie è predominante essendo molti dei metalli utili (rame, zinco, piombo, mercurio, ecc.) presenti in natura sotto forma di solfuri nei minerali.

L'**anidride solforosa** è infatti un sottoprodotto abituale nelle normali operazioni metallurgiche dato che, essendo lo zolfo un'impurità non desiderata nei metalli, è più facile ed economico eliminarlo dai minerali piuttosto che dal metallo finito.
I primi segnali della presenza di $SO_2$ (odore pungente) sono avvertiti ad una concentrazione di circa 800 $\mu g/m^3$, oltre la quale l'odore comincia a raggiungere il limite di tollerabilità. Poiché l'$SO_2$ è molto solubile, i suoi effetti irritanti sono per lo più ristretti al tratto superiore dell'apparato respiratorio.
Gli effetti irritanti riguardano le vie respiratorie (aumento di resistenza al passaggio dell'aria durante la respirazione) e gli occhi. I danni maggiori all'apparato respiratorio sembrano comunque derivare dalla combinazione con i particolati sospesi nell'aria, che possono raggiungere i polmoni.
I soggetti più esposti a questi effetti nocivi sono gli anziani e coloro che già soffrono di malattie croniche alle vie respiratorie, mentre non vi sono prove di una relazione diretta fra esposizione continua a SO2 (alle concentrazioni normalmente presenti nell'aria ambiente) e malattie

respiratorie in persone sane.

I **particolati** consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 0,1 µm e 100 µm. Le particelle più grandi di 10 µm sono in genere polveri o ceneri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Attorno a tale dimensione si hanno particolati che restano più a lungo sospesi in aria, mentre attorno ai 5 µm si hanno particelle che costituiscono quell'insieme denominato comunemente con "fumi e nebbie".
I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.
L'inquinamento da particolati invece è da ricercarsi nelle attività dell'uomo, tipicamente l'industria delle costruzioni (particelle di polvere), le fonderie (ceneri volatili) e i processi di combustione incompleta (fumi). In particolare sia la combustione in impianti fissi che i processi industriali sono responsabili ciascuno di quasi un terzo del totale.

Gli **aerosol** sono invece caratterizzati da dimensioni inferiori a 1µm. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce il più delle volte un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

Per quanto riguarda gli impianti fissi, il maggior contributo è fornito dalle centrali termoelettriche, mentre tra i processi industriali quelli metallurgici occupano il primo posto nella emissione di polveri inquinanti, seguiti dalle industrie di lavorazione delle pietre e del cemento; al terzo posto si ha l'industria della lavorazione e stoccaggio del grano. Un fatto curioso da notare è che il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati attraverso la lenta polverizzazione della gomma dei pneumatici.
Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- Diametro maggiore di 10µm: processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di veicoli e pedoni;
- Diametro compreso tra 1µm e 10µm: provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- Diametro compreso tra 0.1µm e 1µm: combustione ed aerosol fotochimici;
- Diametro inferiore a 0.1µm: processi di combustione.

Il sistema maggiormente attaccato dagli inquinanti particolati è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie.
Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso.
Alcuni particolati sono efficacemente bloccati. Si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5 µm siano fermate e depositate nel naso e nella gola.
Le particelle di dimensioni tra 0,5 µm e 5 µm possono depositarsi nei bronchioli e per azione

delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.
Il pericolo è soprattutto rappresentato dalla parte che raggiunge gli alveoli, dai quali viene eliminata in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue con conseguente intossicazione. Il materiale che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

- Ossidi di azoto

In termini di inquinamento atmosferico gli ossidi di azoto che destano più preoccupazione sono il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto ($NO_2$).
Tali prodotti si generano dalla reazione di due gas (azoto, $N_2$, e ossigeno, $O_2$) comunemente presenti nell'aria e di cui sono i maggiori costituenti.
I due gas reagiscono però solo ad alte temperature; ne consegue che le combustioni producono collateralmente monossido e biossido di azoto.

La principale fonte di ossidi di azoto è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente in alte concentrazioni in aree limitate. Le fonti antropiche degli ossidi di azoto sono comuni a quelle degli idrocarburi (traffico motorizzato, impianti di combustione, inceneritori, insediamenti produttivi). Il tempo di permanenza medio degli ossidi di azoto nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l'$NO_2$ e circa quattro per l'NO. Non sono ancora ben chiari i processi che permettono una trasformazione così veloce degli ossidi di azoto.

Riguardo agli effetti sull'uomo, il maggior pericolo legato alla presenza degli ossidi di azoto nell'aria, deriva dal loro coinvolgimento nella formazione di inquinanti fotochimici, i più pericolosi componenti dello smog.
L'inalazione del biossido di azoto determina un'intensa irritazione delle vie aeree. L'inspirazione del gas a concentrazioni elevate può portare a bronchiti, edema polmonare, enfisema o fibrosi.

- Ozono

L'ozono è un gas formato da tre atomi di ossigeno ($O_3$), naturalmente presente nell'aria in concentrazioni dell'ordine di 20 - 80 $\mu g/m^3$. Se la presenza dell'ozono nella parte alta della stratosfera è di particolare importanza per la salute dell'ambiente, in quanto assorbe buona parte delle radiazioni ultraviolette dirette sulla terra, a livello del suolo in alte concentrazioni può provocare effetti dannosi sull'organismo.
L'ozono è un agente inquinante secondario nel senso che esso non è prodotto direttamente dall'attività dell'uomo, ma in genere è originato nell'aria dalla reazione di inquinanti primari in condizioni climatiche caratterizzate da una forte radiazione solare e temperatura elevata; in presenza di alta pressione, bassa ventilazione; fenomeni quindi che favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti.
Nella stagione calda l'azione della luce solare può quindi innescare reazioni fotochimiche con produzione di ozono. In estate inoltre, con l'aumento della temperatura, aumenta anche la concentrazione degli idrocarburi reattivi (NMHC) che aggrava le conseguenze dello smog fotochimico.
L'ozono è quindi un tipico inquinante estivo e i valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde

della giornata. Nell'ambiente, essendo un energico ossidante, costituisce elemento dannoso a causa della sua aggressività sull'uomo, sugli animali e sulla vegetazione.
L'ozono è un gas a forte azione irritante che attacca le mucose. Fra gli effetti acuti, dipendenti dalla concentrazione e dalla durata dell'esposizione, vi sono le irritazioni agli occhi, al naso, alla gola e all'apparato respiratorio, un senso di pressione sul torace e la tosse. In caso di sforzi fisici l'azione irritante risulta più intensa e le prestazioni fisiche possono diminuire.

Gli effetti dell'ozono sono contraddistinti da grandi differenze individuali: ci sono persone più sensibili di altre agli effetti dell'ozono. Più la concentrazione di ozono aumenta, più aumenta il numero di persone colpite e più forti sono i sintomi e le disfunzioni. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità la funzione respiratoria diminuisce in media del 10% nelle persone sensibili che praticano un'attività fisica all'aperto, se la concentrazione dell'ozono nell'aria raggiunge 200 $\mu g/m^3$.
Oltre agli effetti acuti, diretti, si possono osservare anche effetti a lungo termine. La diminuzione della funzione respiratoria può provocare un modifica infiammatoria del tessuto polmonare, la quale, a lungo termine, può causare invecchiamento precoce dei polmoni.

Ci sono indicazioni in base alle quali esposizioni ripetute e frequenti all'ozono, in concomitanza con altri inquinanti atmosferici, possono avere un influsso sull'insorgere e sul decorso di malattie dell'apparato respiratorio.
Le più recenti indagini mostrano inoltre che lo smog estivo e il forte inquinamento atmosferico possono portare ad una maggiore predisposizione alle allergie delle vie respiratorie.
Elevate concentrazioni di ozono in atmosfera arrecano danni anche alla vegetazione e ai prodotti agricoli. L'ozono viene infatti assorbito dalle piante a livello fogliare ed esplica un'azione dannosa sul metabolismo della fotosintesi clorofilliana. Infine vi è pure una lunga serie di materiali la cui durata viene limitata dall'esposizione ad elevate concentrazioni di ozono atmosferico.

- Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio è un gas tossico, incolore e inodore, che si forma dalla combustione incompleta, in difetto di ossigeno di sostanze organiche, tale situazione si verifica quando è insufficiente o la quantità di ossigeno o il tempo per far avvenire la combustione completa del carbonio ad anidride carbonica.
Più del 70% del monossido di carbonio presente nella bassa atmosfera è prodotto da autoveicoli alimentati a benzina e a gasolio.
Come accennato il CO si sprigiona dalla combustione incompleta di $CH_4$, benzina, kerosene, gasolio, olio combustibile, carbone, legna ecc. e quindi da apparecchi di combustione quali motori, centrali termiche, forni, stufe, scaldabagni, bracieri e fornelli installati o regolati in maniera errata oppure in cattivo stato di manutenzione. Elevate concentrazioni di CO sono pure raggiungibili nei garage sotterranei o isolati dall'ambiente esterno in cui gli automezzi sostano con motore acceso o in ambienti dove avvengono processi anche biologici, che producono tale gas.

### *4.4.4 Evoluzione del quadro normativo di riferimento*

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal Decreto Legislativo n. 155/2010 che ha abrogato il Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuattivi (il D.M. 60/02, il D.Lgs. n. 183/2004 ed il DM 261/2002). Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti di nostro interesse per i quali è obbligatorio il monitoraggio, ovvero $NO_2$, $SO_2$, CO, $O_3$, $PM_{10}$, $PM_{2.5}$, e stabilisce le modalità della trasmissione ed i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.
Il provvedimento individua nelle Regioni le autorità competenti per effettuare la valutazione della qualità dell'aria e per la redazione dei Piani di Risanamento della qualità dell'aria nelle aree nelle quali sono stati superati i valori limite. Sono stabilite anche le modalità per la realizzazione o l'adeguamento delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria (Allegato V e IX).
L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti. Gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV riportano i valori limite, i livelli critici, gli obiettivi a lungo termine e i valori obiettivo rispetto ai quali effettuare la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

Di recente sono stati emanati:

- Il D.M. Ambiente 29.11.2012 che, in attuazione del D.Lgs. n. 155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;
- Il D.M. Ambiente 22.02.2013 che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- Il DM Ambiente 13.03.2013 che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il $PM_{2,5}$;
- Il D.M. 05.05.2015 che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'Art. 6 del D.Lgs. 155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato $PM_{10}$ e $PM_{2.5}$.

La norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera è costituita dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152, parte V, che si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge.
Il Decreto è stato aggiornato con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 128/2010 e del D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46 (abrogato a partire dal 1° Gennaio 2016).
Per gli impianti sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale (AIA) vale quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 (parte II) che ha ripreso, in toto, i contenuti del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 (già abrogato dal D.Lgs. 128/2010).

Il 13 marzo 2013 è stato emanato il D.P.R. n. 59/2013 che, oltre a regolamentare e semplificare

gli adempimenti in materia di autorizzazione unica ambientale per gli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, obbliga gli stabilimenti, in cui sono presenti attività ad emissioni scarsamente rilevanti, all'adozione delle autorizzazioni di carattere generale riportate in Allegato I al D.P.R. n. 59/2013 stesso.

La Legge n. 316 del 30 dicembre 2004 (conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 novembre 2004, n. 273) contiene le disposizioni per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea.

### *4.4.5 Caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria*

Nell'area dello studio sono presenti quattro centraline di monitoraggio della qualità dell'aria localizzate nei comuni di Cairo Montenotte e Carcare.

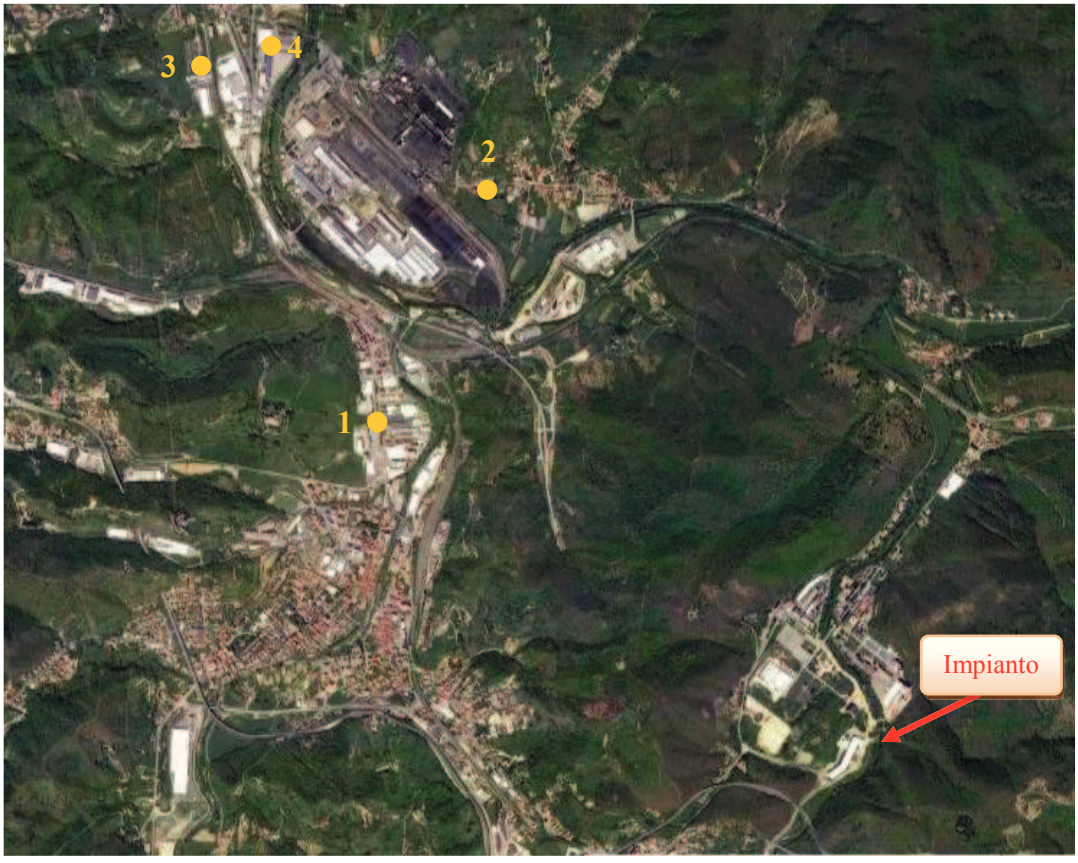



**Figura 17 - Disposizione centraline rispetto al sito di interesse**

In base alla distanza dal sito di interesse si ritengono significative per la valutazione solo le centraline 1 e 2 poste rispettivamente in Carcare – Via Nazionale ed in Cairo Montenotte - Località Bragno.

| Centralina | Inquinanti Monitorati |
|---|---|
| 1 – Carcare | $SO_2$<br>$NO_2$<br>$PM_{10}$ |
| 2 – Cairo Montenotte | $SO_2$<br>$NO_2$<br>$PM_{2,5}$<br>$PM_{10}$ |

**Tabella 24 - Inquinanti monitorati dalle centraline**

Considerati i seguenti limiti per i valori medi annuali delle concentrazioni:

- **$PM_{10}$** non deve superare il valore limite pari a 40 µg/$m^3$.
- **$PM_{2.5}$** non deve superare il valore limite pari a 25 µg/$m^3$.
- **$NO_2$** non deve superare il valore limite pari a 40 µg/ $m^3$.
- **$SO_2$** non deve superare il livello critico pari a 20 µg/$m^3$.

Per i valori medi orari si considerano i seguenti limiti:

- **$NO_2$** non deve superare il valore limite pari a 200 µg/$m^3$, per non più di 18 volte/anno.
- **$SO_2$** non deve superare il valore limite pari a 350 µg/$m^3$, per non più di 24 volte/anno.

Per i valori medi giornaliero si considerano i seguenti limiti:

- **$SO_2$** non deve superare il valore limite pari a 125 µg/$m^3$ per non più di 3 volte/anno.
- **$PM_{10}$** non deve superare il valore limite pari a 50 µg/ $m^3$, per non più di 35 volte/anno.

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati relativi agli inquinanti sopraccitati ripotati nelle rispettive valutazioni annuali della qualità dell'aria elaborate dalla Regione Liguria relativi al confronto fra il 2011 ed il 2014 (Ultimo aggiornamento disponibile).

| Valore medio orario max [µg/m$^3$] | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | 317 | 243 | 111 | 51 |
| 2 | /// | 74 | 101 | 119 |
| **Valore medio giornaliero [µg/m$^3$]** | | | | |
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | 110 | 50 | 32 | 16 |
| 2 | /// | 13 | 40 | 17 |
| **Valore medio annuo [µg/m$^3$]** | | | | |
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | **25** | 9 | /// | 6 |
| 2 | /// | 4 | /// | 5.6 |

**Tabella 25 - Dati relativi all'Anidride Solforosa**

| Valore medio orario max [µg/m$^3$] | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | **245** | 167 | 162 | 150 |
| 2 | **214** | 125 | 166 | 85 |
| **Valore medio annuo [µg/m$^3$]** | | | | |
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | **46** | **50** | **55** | 37 |
| 2 | 28 | 36 | **42** | 24 |

**Tabella 26 - Dati relativi al Biossido di Azoto**

| Valore medio giornaliera [µg/m$^3$] | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | /// | **78** | **84** | **58** |
| 2 | **100** | **90** | **75** | **81** |
| **Valore medio annuo [µg/m$^3$]** | | | | |
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 1 | /// | 27 | 26 | 19 |
| 2 | 35 | 27 | 23 | 21 |

**Tabella 27 - Dati relativi al $PM_{10}$**

| Valore medio annuo [µg/m$^3$] | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Centralina** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** |
| 2 | 24 | 20 | 18 | 16 |

**Tabella 28 - Dati relativi al $PM_{2.5}$**

Dall'esame dei dati a disposizione si può concludere che l'area è caratterizzata da livelli contenuti di $SO_2$ e $PM_{2.5}$ e mediamente contenuti di $NO_2$ mentre risultano sempre superiori alla media giornaliera i valori di $PM_{10}$. In quest'ultimo caso un importante fonte emissiva è rappresentata dal traffico urbano.
Le principali fonti emissivi dell'area sono rappresentate dalle grandi industrie presenti sia nel territorio di Cairo Montenotte che in quello di Carcare. Analizzando i dati relativi agli ultimi anni di indagine si può affermare che il livello di inquinamento sia nettamente calato.
I maggiori valori rilevati dalla centralina di Carcare rispetto a quelli rilevati dalla centralina di Cairo Montenotte, sono imputabili alla posizione della prima che si trova ubicata a ridosso del centro urbano. La situazione di qualità dell'aria non evidenzia criticità particolari.

## 4.5 Caratterizzazione quantitativa e qualitativa dei corpi idrici

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici al fine di stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quali-quantitative derivanti dal funzionamento dell'impianto proposto.

Quanto riportato nella presente sezione è stato tratto dal Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) relativamente alle informazioni di tipo idrografico, idrologico ed idraulico, mentre le informazioni inerenti la qualità dei corpi idrici sono state desunte dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria (PTA). Il territorio regionale ricade per il versante padano nel Distretto Idrografico del fiume Po e per i restanti bacini nel Distretto dell'Appennino Settentrionale.

- Bormida di Spigno

La porzione ligure del bacino idrografico del F. Bormida di Spigno ricade interamente sul territorio di pertinenza della Provincia di Savona. Il fiume è costituito da due rami principali, B. di Mallare e B. di Pallare, i quali traggono le loro origini rispettivamente dal Massiccio della Madonna della Neve e dal Bricco Pellazza. Il bacino, fino al confine regionale, ha una superficie di circa 268 Km$^2$; la quota più alta viene raggiunta dal M. Settepani (1386 m.), mentre l'altezza media è stimata in 535 m.
Il bacino idrografico del F. Bormida di Spigno è così delimitato: a Nord dal confine tra la Regione Liguria e la Regione Piemonte; a Est dal Bric del Termine, dal M. Baraccone, dal M. Burot, dal Bric della Sella, dal Bric Pavesino, Dal Bric Pian Zotti, dal Bric delle Palmerie, dal Bric L'Arcuro e dal Bric Schiena; a Sud dal Bric Pellazza, dal Bric Chioggia, dal Bric del Borro, dal Bric Praboe e dal M. Alto; a Ovest dal Colle Langa, dal Bric del Rizzo, dal Bric Bernie,, dal

Bric del Ribera, dal Bric dei Crovi, dal Bric del Monte, dal Bric La Colla, dal Bric Rotondo, dal Bric Risino, dal Bric Colletto, dalle Cime Ronco di Maglio, dal Bric Colla Baltera, dal Bric Pianazzi, dalla Rocca dei Francesi e dal già citato M. Settepani.
I Comuni appartenenti al bacino sono: Altare, Bormida, Cairo Montenotte, Calice Ligure, Carcare, Cosseria, Dego, Mallare, Osiglia, Pallare, Piana Crixia e Plodio. L'impianto situato nella frazione di Ferrania nel comune di Cairo Montenotte, appartiene quindi al presente bacino.

Data l'estensione dei due rami principali, B. di Mallare e B. di Pallare, e la complessità della geologia della zona investigata, di seguito è fornita una elencazione delle principali formazioni geologiche affioranti all'interno dei tre bacini in oggetto.

Bormida di Pallare: partendo dalla sorgente fino alla confluenza, si rileva la Formazione dei Porfiroidi del Melogno, costituita prevalentemente da ignimbriti, la Formazione degli Scisti di Gorra, costituita prevalentemente da metasedimenti quali quarzoscisti, scisti quarzo-sericitici, micascisti e scisti gneissici, la Formazione di Eze, costituita da andesiti più o meno metamorfosate in prasiniti verdi, la Formazione di Murialdo, costituita da filladi e micascisti carboniosi scuri, con lenti di quarzo, intercalati ad arenarie e scisti grigie e verdastre, i Graniti del torrente Letimbro, costituiti da graniti gneissici a grana grossa, le Quarziti di Ponte di Nava, costituite da quarziti biancastre e verdoline a grana grossa, le Dolomie di S. Pietro dei Monti, costituite da dolomie più o meno calcaree grigie in grosse bancate, la Formazione del Santuario di Savona, costituita da scisti filladici quarzoso-sericitici con intercalazioni di lenti prasinitiche, gli Gneiss di Albissola, costituita da paragneiss talora granatiferi anfibolici, la Formazione di Molare, costituita da conglomerati poligenici e arenarie grossolane.

Bormida di Mallare: partendo dalla sorgente fino alla confluenza, si rileva la Formazione degli Scisti di Gorra, la Formazione dei Porfiroidi del Melogno, la Formazione di Ollano, costituita da conglomerati prevalentemente quarzosi e arenarie, nuovamente gli Scisti di Gorra, presso Mallare, la Formazione di Murialdo, la Formazione del Santuario di Savona, gli Gneiss di Albissola, la Formazione di Molare, alcuni termini dell'Unità di Montenotte, argilloscisti filladici e lenti di diaspri, le Migmatiti di Nucetto, costituita da migmatiti, e la Formazione di Molare.

Bormida di Spigno: dalla confluenza delle Bormide di Pallare e Mallare fino ai confini Regionali, si rilevano le Dolomie di S. Pietro dei Monti, la Formazione di Molare, le Ofioliti del M. Beigua, qui costituite da serpentiniti, la Formazione di Rocchetta, costituita da marne ed arenarie, e i Calcescisti del Passo del Turchino, costituiti da calcescisti intercalati a prasiniti. Inoltre l'intero corso della Bormida di Spigno è interessato da depositi alluvionali (ghiaiosi, sabbiosi ed argillosi) ed in alcuni tratti, presso Rocchetta e Dego, è interessato anche da depositi detritici e colluviali.

Dal punto di vista climatologico il bacino indagato si inserisce nei climi temperati; in particolare la prima parte gode generalmente di un clima temperato caldo, mentre la seconda è interessata da

un clima temperato subcontinentale.
Dal punto di vista geomorfologico, il bacino risente delle condizioni geologiche estremamente eterogenee dell'area su cui è impostato, mostrando una notevole articolazione topografica.
Nella parte più settentrionale, caratterizzata principalmente dai depositi del Bacino Terziario Piemontese, prevale una morfologia più dolce ed armoniosa, con versanti generalmente poco acclivi. Nella parte meridionale, ove prevalgono le formazioni precenozoiche, si hanno versanti aspri, particolarmente acclivi e denudati in corrispondenza dei litotipi granitici, quarzitici e gneissici e versanti con poco pendenza in corrispondenza degli affioramenti delle formazioni scistose. Una particolarità delle valli della zona è la loro asimmetria nei tratti in cui sono parallele alla direzione degli strati con stessa immersione su ambo i versanti (un versante a franapoggio e un versante a reggipoggio).
Il reticolo idrografico risulta essere influenzato dall'assetto strutturale impostatosi sul territorio, ha una disposizione di tipo dendritico, con le aste principali ad andamento pressoché parallelo con direzione Nord e gli affluenti ortogonali ad esse. Come precedentemente accennato, in corrispondenza delle formazioni rocciose più resistenti, le aste principali del bacino idrografico studiato assumono uno sviluppo meandriforme incassato.

### *4.5.1 Qualità delle acque superficiali*

L'ultima relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria per l'anno 2014 relativa alle risorse idriche: acque superficiali specifica che al monitoraggio, precedentemente basato sugli elementi fisico-chimici delle acque e su un solo bioindicatore (i macronvertebrati), sono stati aggiunti altri elementi biologici; questi elementi assumono così il ruolo principale nel determinare lo stato di qualità dell'ambiente idrico. Il monitoraggio non viene più eseguito annualmente su tutte le stazioni rappresentative dei Corpi Idrici, ma a cicli di 3 o di 6 anni, rispettivamente per i Corpi Idrici del monitoraggio operativo (a rischio di non raggiungere l'obiettivo buono), o per quelli del monitoraggio di sorveglianza. Inoltre la rete di monitoraggio è stata ridefinita sulla base degli elementi stabiliti per la tipizzazione dei corpi idrici (elementi idromorfologici e geografici, Decreto Ministeriale n° 131/2008) e sulle pressioni che gravitano sugli stessi (scarichi puntiformi o diffusi). Il primo sessennio di riferimento è incominciato nel 2009 e si è pertanto concluso a fine 2014.
Regione ed ARPAL hanno effettuato una classificazione delle acque basata sui risultati del monitoraggio di questo periodo. Fra gli indicatori di seguito riportati, figurano i due indicatori di sintesi previsti dalla normativa, lo Stato Chimico e lo Stato Ecologico, calcolati rispetto al sessennio 2009-2014 per la revisione del Piano di Tutela.

Il LIMeco (**Livello di Inquinamento da Macrodescrittori**), è un indice che si ottiene calcolando per ognuno dei parametri chimici definiti dalla normativa come "Macrodescrittori" (Ossigeno disciolto, BOD5, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Fosforo totale, Escherichia Coli) il 75° percentile su di una serie annua di 12 valori (misurazioni mensili) e individuando, all'interno di una tabella definita dalla normativa, un punteggio per ciascun parametro. Dalla somma di questi valori si ottiene un punteggio totale e un corrispondente livello di inquinamento (5 livelli standard da Cattivo a Elevato).

| Stato | LIMeco |
|---|---|
| Elevato | ≥ 0.66 |
| Buono | ≥ 0.50 |
| Moderato | ≥ 0.33 |
| Scarso | ≥ 0.17 |
| Cattivo | < 0.17 |

**Tabella 29 - Classi di qualità secondo i valori di LIMeco**

L'STAR-ICMi (**Indicatore Macroinvertebrati**), è l'indice biologico che si ottiene attraverso l'analisi della comunità macrobentonica, organismi invertebrati che vivono sul fondo del corso d'acqua. Si basa su una serie di subindici (indicatori di sensibilità, abbondanza/habitat e ricchezza/diversità della comunità) che valutano la risposta di questa comunità animale in presenza di fattori di alterazione.

| Valore STAR_ICMi Macrotipo M1 | Valore STAR_ICMi Macrotipo M2 e M4 | Valore STAR_ICMi Macrotipo M5 | Stato di qualità |
|---|---|---|---|
| STAR_ICMi ≥ 0,97 | STAR_ICMi ≥ 0,94 | STAR_ICMi ≥ 0,97 | Elevato |
| 0,97 > STAR_ICMi ≥ 0,72 | 0,94 > STAR_ICMi ≥ 0,70 | 0,97 > STAR_ICMi ≥ 0,73 | Buono |
| 0,72 > STAR_ICMi ≥ 0,48 | 0,70 > STAR_ICMi ≥ 0,47 | 0,73 > STAR_ICMi ≥ 0,49 | Moderato |
| 0,48 > STAR_ICMi ≥ 0,24 | 0,47 > STAR_ICMi ≥ 0,24 | 0,49 > STAR_ICMi ≥ 0,24 | Scarso |
| 0,24 > STAR_ICMi ≥ 0 | 0,24 > STAR_ICMi ≥ 0 | 0,24 > STAR_ICMi ≥ 0 | Cattivo |

**Tabella 30 - Classi di qualità proposte per l'applicazione dell'indice, sul valore medio annuo dei diversi campionamenti.**

L'indice ICMi (**Indicatore Diatomee**), è l'indice biologico che si ottiene attraverso lo studio della comunità di diatomee bentoniche, alghe unicellulari che vivono sul fondo del corso d'acqua. Si basa sulla valutazione in termini di composizione della comunità e presenza di specie sensibili/tolleranti a fattori di alterazione.

| Macrotipo | Limiti di classe | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ELEVATO | BUONO | SUFFICIENTE | SCARSO | CATTIVO |
| A1 | 0,87 | 0,70 | 0,60 | 0,30 | < 0,30 |
| A2 | 0,85 | 0,64 | 0,54 | 0,27 | < 0,27 |
| C | 0,84 | 0,65 | 0,55 | 0,26 | < 0,26 |
| M1-M2-M3-M4 | 0,80 | 0,61 | 0,51 | 0,25 | < 0,25 |
| M5 | 0,88 | 0,65 | 0,55 | 0,26 | < 0,26 |

**Tabella 31 - Limiti di classe dell'indice ICMi fra gli stati per i diversi macrotipi fluviali, secondo il DM n. 260/2010.**

L'indice IMBR (**Indicatore Macrofite**), è l'indice biologico che si ottiene attraverso lo studio della comunità di macrofite acquatiche, piante macroscopicamente visibili, nel corso d'acqua.

| Macrotipo | Limiti di classe | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ELEVATO | BUONO | SUFFICIENTE | SCARSO | CATTIVO |
| A1 | 0,87 | 0,70 | 0,60 | 0,30 | < 0,30 |
| A2 | 0,85 | 0,64 | 0,54 | 0,27 | < 0,27 |
| C | 0,84 | 0,65 | 0,55 | 0,26 | < 0,26 |
| M1-M2-M3-M4 | 0,80 | 0,61 | 0,51 | 0,25 | < 0,25 |
| M5 | 0,88 | 0,65 | 0,55 | 0,26 | < 0,26 |

**Tabella 32 - Limiti di classe dell'indice IBMR per i diversi macrotipi fluviali dell'area geografica mediterranea, secondo il DM n. 260/2010.**

Andiamo ora ad analizzare approfonditamente tutti gli indici di qualità delle acque presi in considerazione nel PdA.

| Corso | LIMeco | STAR-ICMi | ICMi | IBMR |
|---|---|---|---|---|
| Fiume Bormida Mallare | Elevato | Buono | Moderato | Moderato |
| Fiume Bormida Pallare | Elevato | Buono | Elevato | /// |
| Fiume Bormida Spigno | Elevato | Buono | Buono | Buono |

**Tabella 33 - Indici di qualità delle acque superficiali**

### *4.5.2 Qualità delle acque sotterranee*

In Liguria circa il 75% della risorsa idrica potabile è attinta dalle acque sotterranee. La maggior parte di tale risorsa è immagazzinata nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali.
Sul territorio ligure sono stati individuati 41 corpi idrici alluvionali significativi, che sono tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile.
In ciascun acquifero è stato individuato un certo numero di pozzi attraverso i quali valutarne lo "stato di salute", per un totale di 198 stazioni di misura.
I dati riportati nell'ultima edizione del PTA si riferiscono al quinquennio 2009 - 2013. Si confermano le criticità già evidenziate nelle precedenti edizioni e su 41 corpi idrici 17 (il 41%) non raggiungono l'obiettivo di buono stato chimico, mentre 13 (il 32%) presentano segni di sovrasfruttamento (stato quantitativo non buono).
Per quanto riguarda lo stato chimico si individuano principalmente tre tipi di problematiche.

1) Presenza di sostanze potenzialmente legate ad usi agricoli del territorio: si tratta di casi, limitati alla provincia di Savona ed in particolare ai bacini del fiume Centa e del Torrente Argentina, in cui la presenza di nitrati nelle acque sotterranee risulta eccessiva.
2) Presenza di sostanze legate ad attività industriali o aree urbane: la presenza di tali sostanze, principalmente idrocarburi e solventi, risulta piuttosto diffusa nelle acque sotterranee liguri, soprattutto nella provincia di Genova dove la maggior parte dei corpi idrici sotterranei presenta questo tipo di contaminazione.
3) Presenza di intrusione salina: nella parte più bassa degli acquiferi del bacino del fiume Centa e Magra e nelle acque sotterranee presso la rada di Vado (torrenti Quiliano e Segno) risulta evidente il fenomeno dell'ingresso di acqua marina.

Nella figura 18 gli acquiferi sono colorati diversamente in base allo stato chimico: in blu se buono, in rosso se non buono. Il pattern retinato indica uno stato quantitativo non buono.

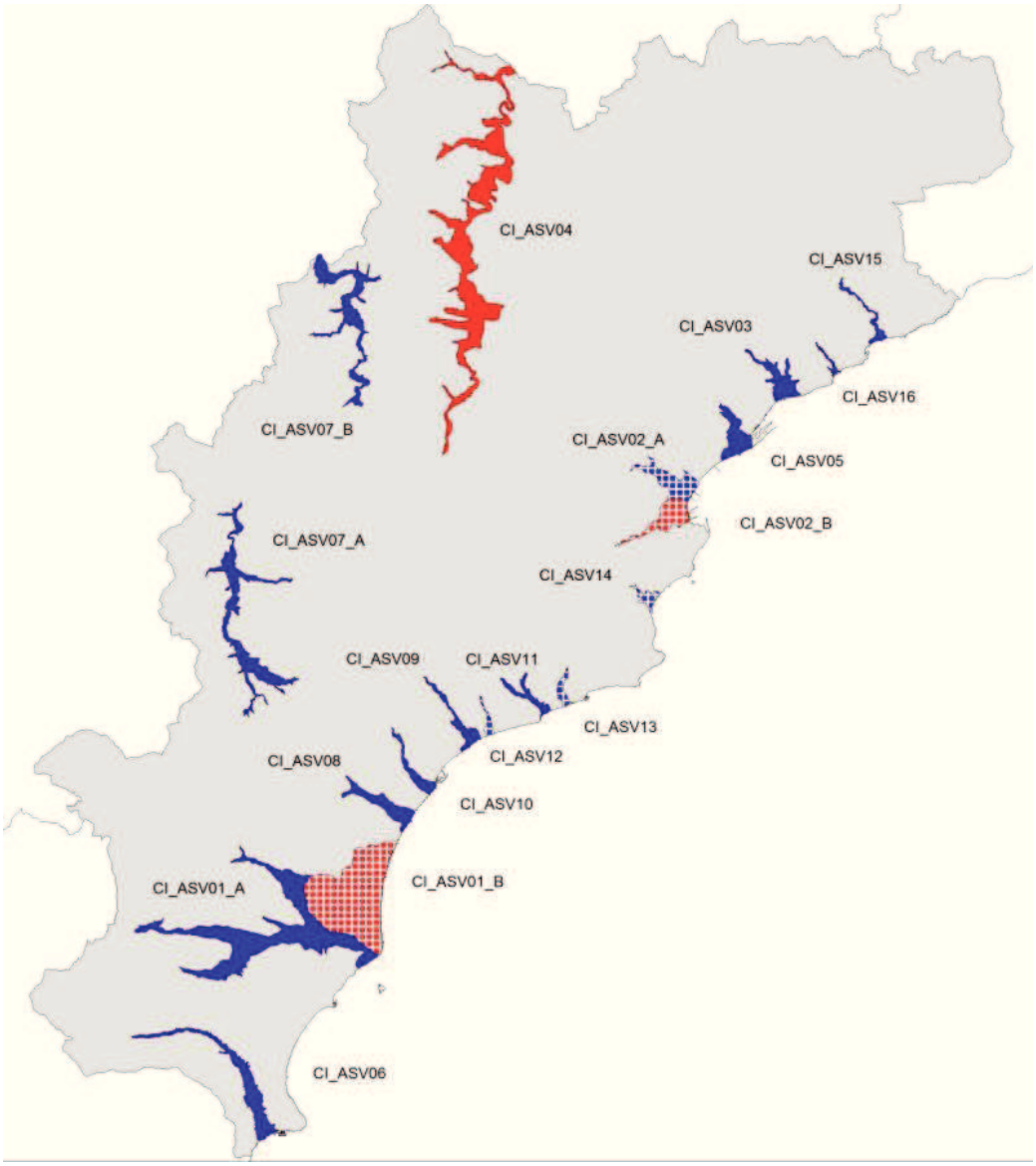



**Figura 18 - Stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della provincia di Savona (periodo 2009-2013).**

Nella tabella sottostante si riporta uno stralcio della tabella relativa allo stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Liguria relativa ai corpi idrici sopracitati (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2014 - Risorse idriche: acque sotterranee).

| Codice | Nome | Stato Chimico | Superi | Stato Quantitativo |
|---|---|---|---|---|
| CI_ASV04 | Bormida di Spigno | Non buono | Triclorometano<br>Boro<br>Cloruri | Buono |
| CI_ASV07_A | Bormida di Millesimo | Buono | // | Buono |
| CI_ASV07_B | Bormida di Millesimo | Buono | // | Buono |

**Tabella 34 - Stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della zona di interesse.**

I criteri per la classificazione quantitativa, così come riportati dal D.Lgs. 152/99, sono definiti dalle regioni utilizzando gli indicatori generali elaborati sulla base del monitoraggio secondo i criteri indicati dall'ANPA, in base alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica o delle portate, prelievi per vari usi). Questi criteri sono inevitabilmente soggetti a valutazioni soggettive ed ammettono approcci scientifici di studio molto diversi, da semplici a molto complessi.
Attualmente le conoscenze sulle caratteristiche quantitative delle acque sotterranee sono assai scarse e andrebbero sviluppate attraverso un costante monitoraggio da parte dei gestori e/o degli enti di controllo relativamente a: aliquote emunte, livelli di falda e portate delle sorgenti.

## 4.6 Suolo e sottosuolo

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione del suolo e del sottosuolo intesi sotto il profilo geomorfologico, geolitologico e idrogeologico al fine di determinare, mediante la caratterizzazione di questi aspetti, la compatibilità ambientale delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

### *4.6.1 Caratterizzazione idrogeologica, geomorfologica e sismica del territorio*

L'area, è caratterizzata da una morfologia di fondovalle modellata su i depositi alluvionali antichi e recenti del Fiume Bormida di Mallare. L' andamento è sub-pianeggiante con modesti dislivelli, in genere costituiti da modificazioni di natura antropica. La piccola piana alluvionale è bordata, lungo il margine Est e Nord-Est, da versanti collinari di media acclività, ricoperti da coltri eluvio – colluviali di modesto o moderato spessore (2 - 5m) che si ispessiscono leggermente a quote superiori ai 500m. Nella piana di fondovalle non sono presenti fenomeni morfologici significativi, l'area esondabile è limitata ad una stretta fascia all'intorno dell'asta fluviale che, in pratica, coincide con l'alveo attuale del Bormida.

Anche il fianco vallivo prospiciente l'area industriale non evidenzia fenomeni dinamici importanti: sono presenti localizzati e arealmente circoscritti fenomeni di dissesto perlopiù concentrati lungo le sponde dei rivi minori (Rio Campi – Rio Pesce): I fianchi delle vallecole di questi rivi presentano diffusi fenomeni di ruscellamento delle acque di superficie che danno luogo a fenomeni erosivi di importanza secondaria.

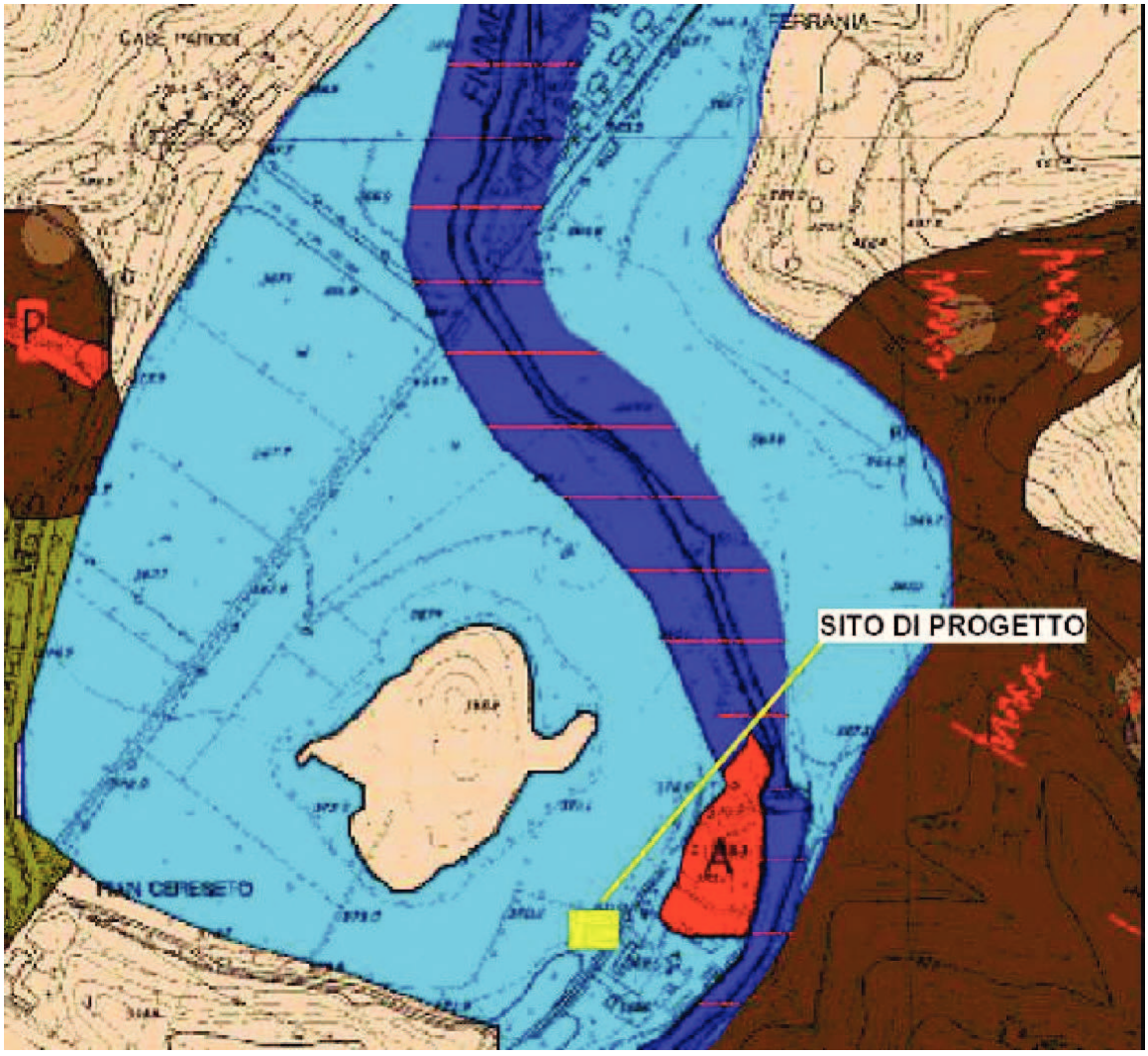



**Figura 19 - Carta Geomorfologia dell'Area di Ferrania – Estratta dal PRG del Comune di Cairo Montenotte**




**Figura 20 - Legenda Carta Geomorfologia dell'Area di Ferrania**

L'assetto geologico – strutturale del triangolo delimitato da Cairo Montenotte a Nord, Altare a Ovest e la località Santuario di Savona a Sud, nel quale ricade l'areale di Ferrania si inquadra nel complesso problema dell'evoluzione del metamorfismo alpino della Zona del Brianzonese e dei suoi rapporti con le Formazioni più antiche, pre-alpine, e le coperture sedimentarie post

orogeniche del Bacino Terziario Piemontese (BTP). Le Formazioni dello zoccolo cristallino, delle sequenze pelitiche e le effusioni di rocce prevalentemente riolitiche che le accompagnano sono coinvolte, con intensità variabile, nelle differenti fasi metamorfiche alpine. Tra il basamento cristallino e le coperture sedimentarie mesozoiche si interpongono rocce di origine, in parte preponderante, vulcanica ed in parte sedimentaria di tipo continentale che vengono indicate come tegumento in quanto rivestono il basamento cristallino. Nella fase post – orogenica, (Miocene – Oligocene) ovvero quando le Alpi Liguri hanno raggiunto un assetto che, seppure ancora in evoluzione, può definirsi stabile e definitivo avviene, in corrispondenza di alternanze di cicli trasgressivi e regressivi dovuti a movimenti neotettonici, la deposizione di grandi volumi di sedimenti (Formazioni di Molare, Rocchetta, Monesiglio) che, sul versante padano, ricoprono in discordanza le Unità delle Alpi liguri.




**Figura 21 - Carta Geologica dell'Area di Ferrania – Comune di Cairo Montenotte (Foglio n. "Ceva")**




**Figura 22 - Legenda Carta Geologica dell'Area di Ferrania**

Le Formazioni citate, in sequenza stratigrafica dalla più antica alla più recente, presentano le seguenti caratteristiche generali:

ü ***Scisti quarzosi e metaconglomerati***

Si distinguono due Formazioni:

1. **Scisti del Santuario** (Carbonifero superiore – Permiano inferiore)
   Si tratta di sedimenti paraderivati in prevalenza scistoso – filladici costituiti da scisti quarzoso – sericitici, talvolta cloritici, di colore da grigio verdastro a rosso vino a nerastro quando arricchiti di grafite, talvolta includono intercalazioni lentiformi di rocce in facies di scisti verdi (prasiniti anfiboliche). Si presentano raramente in affioramento in piccole lenti, sempre molto alterati, fratturati e tettonizzati.
2. **Metaconglomerato del Verrucano Alpino** (Permiano superiore – Scitico)
   Ancor meno diffusi degli Scisti del Santuario, sono costituiti da un livello superiore nettamente conglomeratici e da un orizzonte inferiore a grana più fine con granuli disorientati di quarzo, livelletti micacei e lenticolari di clorite. Il colore varia dal grigio verdastro al violaceo. Anch'essi si presentano sempre molto alterati, fratturati e tettonizzati.

ü ***Formazione di Molare (Oligocene)***

Rappresenta la base del Bacino Terziario Piemontese e, anche se in assoluto costituisce la litologia predominante della zona, non affiora nelle immediate vicinanze dell'area di progetto.
E' costituita da un conglomerato poligenico a cemento calcareo e clasti di dimensioni fino decimetriche, ben lavorati in prevalenza costituiti da rocce verdi, scisti micacei, gneiss e calcari dolomitici. L'origine del conglomerato è da ascriversi sia a depositi alluvionali di ambiente di delta sia a depositi brecciati di tipo continentale derivanti dallo smantellamento delle pendici della catena alpina. Alla sommità della Formazione sono presenti potenti bancate arenacee o marnoso – arenacee.

### *4.6.2 Tettonicità e Sismicità*

Sul Bollettino Ufficiale n. 50 del 15/12/2010 è stata pubblicata la D.G.R. n. 1362 del 19/11/2010 con la quale la Regione Liguria ha adottato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, che sostituisce la classificazione sismica precedentemente disposta con la D.G.R. n. 1308 del 24/10/2008, e la cui efficacia è stabilita a far data dal 01/01/2011.
Con il provvedimento inoltre sono estese le modalità di accertamento di cui all'art. 18 della L.R. 63/2009 anche agli interventi assoggettati all'art. 104 del D.P.R. 380/2001 come conseguenza dell'entrata in vigore del provvedimento in esame.
Il nuovo provvedimento infine ha abrogato la D.G.R. 154/2004, relativa all'estensione dell'obbligo di progettazione antisismica nei comuni liguri in zona sismica 4 rinviando a quanto definito nel D.M. 14/01/2008.

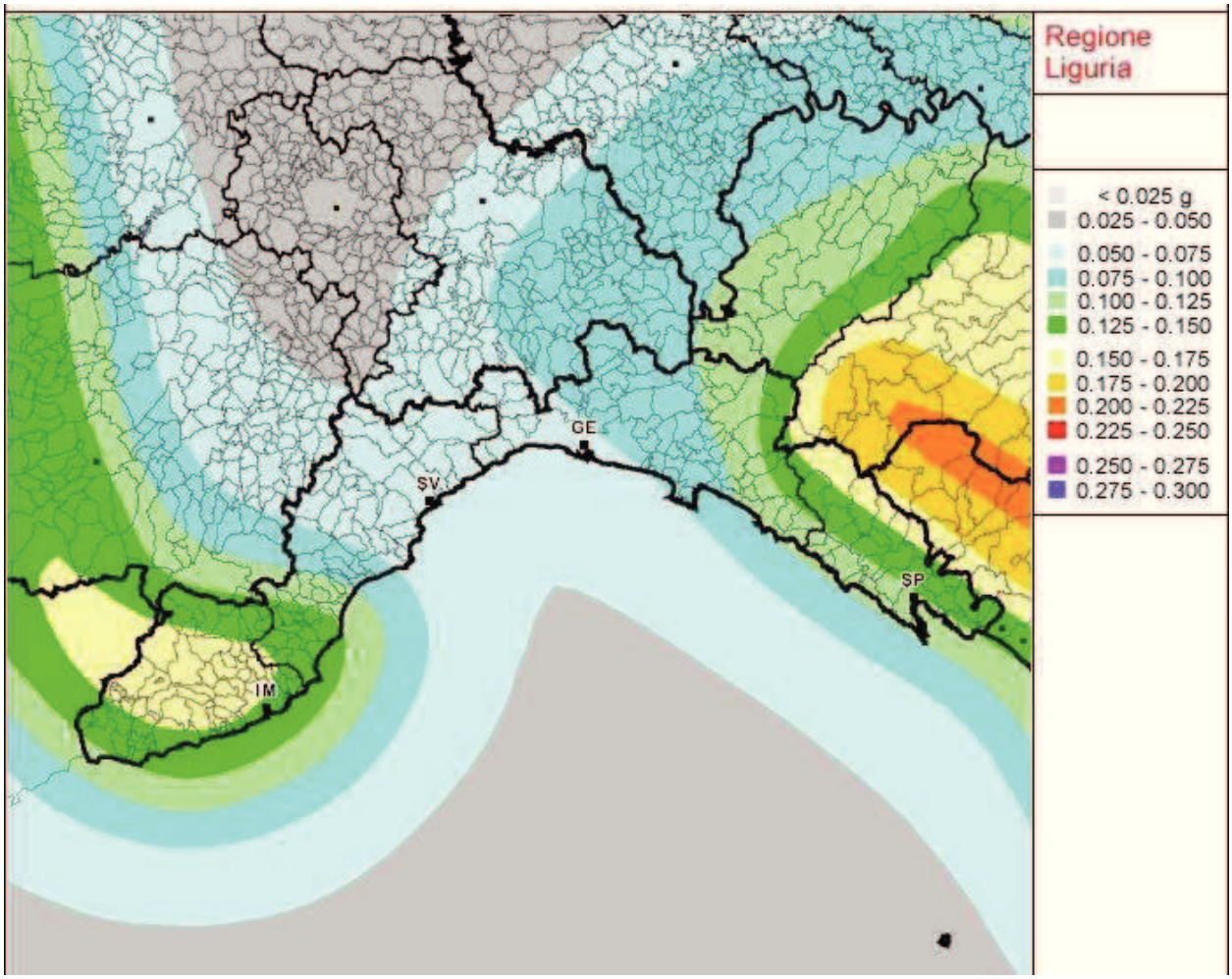



**Figura 23 - Mappa della pericolosità sismica in Liguria**

La classe 4 è la più bassa in una scala che va appunto da 1 a 4 dove 1 identifica le aree maggiormente critiche e 4 le aree "non sismiche. Pertanto come risulta da quanto esposto e rappresentato al presente paragrafo, l'area di interesse è compresa in una zona considerata "non sismica". A livello di valutazione generale dell'assetto geologico – strutturale del sito di progetto non si evidenziano specifiche criticità. L'area non è interessata da discontinuità tettoniche o altre problematiche strutturali che possano interferire con il progetto.

### *4.6.3 Ambito locale e specifico*

Al livello di specifico interesse per il sito progetto si rileva che il substrato, soggiacente ad una copertura metrica di terreni di riporto e depositi alluvionali e/o detritici, è costituito da rocce appartenenti alla Formazione degli Scisti del Santuario, come confermato dall'esame delle carote estratte dai sondaggi meccanici eseguiti nel corso della campagna di indagini geognostiche (si vedano i profili stratigrafici allegati). Tali rocce presentano i caratteri fisico – meccanici tipici di un geomateriale lapideo seppure alterato e molto fratturato. Le proprietà della roccia saranno definite in dettaglio nell'ambito del Rapporto Geologico e Geotecnico a corredo del progetto.
I deposti sciolti superficiali, alluvioni e coltri detritiche, sono da considerarsi, in ragione della loro granulometria, poco permeabili per porosità mentre la roccia del substrato è altrettanto poco

permeabile per fratturazione.
In considerazione della prossimità del F.Bormida e della quota dell'alveo è verso di esso che si dispongono le linee di deflusso.

L'area di progetto è sede di falda freatica, per avere un quadro completo dell'area si veda l'elaborato R02 – Relazione geologica e geotecnica.

## 4.7 Vegetazione e flora

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera al fine di determinare, mediante la caratterizzazione di questi aspetti, la compatibilità ambientale delle azioni progettuali con il mantenimento degli equilibri naturali.

In linea del tutto generale per la Provincia di Savona dal basso verso l'alto possiamo identificare un piano mediterraneo che riguarda la fascia litoranea del territorio fino a 300-400 m di quota, un piano sopra- mediterraneo (o basale se si fa riferimento al versante padano), che riguarda l'entroterra fino agli 800-1000 m di quota, ed un piano montano che riguarda tutto ciò che sta alle quote superiori.

Il piano mediterraneo è caratterizzato dalle sclerofille sempreverdi cioè delle piante a foglia coriacea e persistente adattate ai climi aridi e caldi. Nella Provincia di Savona ne troviamo in realtà solo le manifestazioni meno estreme, più temperate e meno aride. Queste sono caratterizzate dalla foresta di leccio, che oggi è riconoscibile nei suoi tratti originari solo in pochi lembi di bosco lontani dai centri abitati. Nella maggior parte dei casi al posto dei boschi di leccio troviamo paesaggi ad antropizzazione più o meno accentuata, oppure la macchia o forme di degradazione di questa a gariga. Il bosco di leccio originario è stato in molti casi sostituito da colture orticole, floricole o frutticole, dagli uliveti e dai vigneti. Estesi sono i popolamenti di conifere mediterranee (soprattutto pino marittimo) che sono stati impiantati dall'uomo ovvero che sono la conseguenza del passaggio del fuoco, oppure ancora che rappresentano fasi di colonizzazione su substrati calcarei e terreni superficiali (pino d'Aleppo).
Il piano sopra-mediterraneo corrisponde alla zona di diffusione delle latifoglie eliofile, ed è caratterizzato dalle querce caducifoglie (roverella, cerro e rovere) che possono costituire vari consorzi misti con altre latifoglie. Inoltre è in questa fascia che ha trovato ampio sviluppo la coltivazione del castagno, sostituendo i querceti per opera dell'uomo.
Invece le conifere, in natura assai poco rappresentate nel Savonese, sono state impiantate dall'uomo e sono costituite per lo più dal pino marittimo e dal pino nero.
Il piano montano è caratterizzato dai boschi di faggio, con condizioni edafiche, regimi di precipitazioni e temperature per lo più adatte ad uno sviluppo rigoglioso della vegetazione arborea. Il faggio domina nella maggior parte dei casi, ma nelle stazioni più fertili e fresche assistiamo di frequente alla diffusione delle latifoglie nobili che abbiamo già incontrato nella fascia basale e che interessano anche la fascia montana.

Il clima è in generale caratterizzato da escursioni termiche limitate e buona piovosità. Nelle aree sommitali spesso il vento diventa un fattore di disturbo per la vegetazione arborea e il faggio assume un portamento irregolare.

Nei terreni non occupati dall'agricoltura dove incendi, tagli sconsiderati o degradazioni di varia natura avevano compromesso la copertura arborea originaria, l'uomo è spesso intervenuto con rimboschimenti, preferendo, nella maggior parte dei casi, le conifere. Pertanto dove gli ecosistemi originari sono stati disturbati in misura maggiore, troviamo oggi notevoli estensioni di pinete, quasi tutte di origine artificiale.
Oggi la superficie totale occupata dai boschi del Savonese è stimabile intorno al 64% dell'intero territorio provinciale. Le fustaie rappresentano il 14% della superficie boscata e i cedui composti il 22%, la restante parte è occupata da cedui semplici o matricinati.
Circa la distribuzione dei boschi fra le due parti, "costiera" e "padana" della Provincia si rileva che la parte interna risulta più boscata, con un coefficiente di boscosità superiore al 70%, mentre la parte marittima presenta un rapporto boschi-territorio pari a circa il 55%.
Alcune specie botaniche presenti nel territorio rivestono un grande interesse scientifico e naturalistico per rarità, distribuzione o caratteristiche ecologiche. Tra le specie endemiche si segnalano *Campanula sabatia, Convolvulus sabatius, Centaurea aplolepa aplolepa, Crocus ligusticus, Brassica oleracea ssp. robertiana, Phyteuma scorzonerifolium, Helianthemum nummularium ssp. berterianum, Limonium cordatum, Anemone trifolia ssp. brevidentata, Serapias neglecta.*
Presenti entità paleomediterranee, come *Convolvulus sabatius, Leuzea conifera, Anthyllis barba-jovis, Limonium cordatum*. Tra le altre specie rare o di interesse fitogeografico, si segnalano *Echinops ritro*, numerose specie di orchidee, *Galanthus nivalis, Leucojum vernum* e la rarissima e localizzata *Thymelaea irsuta*.

Singole presenze arboree di rilievo sono i lecci presso la vetta della Rocca dei Corvi, ben al di sopra dell'optimum altitudinale della specie, gli esemplari di quercia da sughero presenti qua e là, ed alcuni esemplari di cerrosughera lungo il crinale Colle di Cadibona – Monte San Giorgio.

## 4.8 Fauna

La fauna del comprensorio risulta ricca in specie, sia di valore scientifico che di rilievo turistico-naturalistico. Dal punto di vista biogeografico, l'area rappresenta il limite orientale di diffusione di specie a geonemia atlanto-mediterranea, come il Lepidottero *Melanargia occitanica* e l'Anfibio *Speleomantes strinatii* (Geotritone di Strinati), all'estremo limite orientale di diffusione nella valle del Letimbro. Per il rarissimo Rettile *Timon lepidus* (Lucertola ocellata), benché segnalato in passato nel territorio, non vi sono conferme recenti di presenza.
Sono, inoltre, presenti numerose entità paleomediterranee, in gran parte legate ad ambienti ipogei, come l'Isopode *Finaloniscus franciscoloi*, l'Araneide *Leptoneta crypticola franciscoloi* ed il succitato geotritone di Strinati.

Tra le altre specie endemiche si citano l'Isopode *Buddelundiella caprai*, il Chilopode *Eupolybothrus nudicornis*, lo Pselafide *Glyphobythus vaccae*, i Carabidi *Carabus italicus* e

*Carabus solieri liguranus*, il Tenebrionide *Asida ligurica*, i Molluschi *Renea elegantissima, Graziana alpestris*.

La fauna ittica annovera *Leuciscus souffia, Barbus maridionalis* (legati ad ecosistemi acquatici ben strutturati), *Callimorpha quadripunctata* (Lepidotteri, legata a formazioni boschive continue di tipo mesofilo, valli fresche e umide), *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus* (Coleotteri legati a formazioni boschive mature).

Numerose sono le entità d'interesse scientifico ed ecologico, a diffusione sparsa o molto frammentata, rare o minacciate e *qui al limite orientale dei loro areali di distribuzione, il Rettile Malpolon* monspessulanus (Colubro lacertino) e gli Anfibi *Pelodytes punctatus* e *Bufo viridis*, presenti in alcune zone umide anche di origine secondaria.

Per quanto riguarda i grossi mammiferi, si segnala la presenza del daino, del capriolo e del cinghiale. L'avifauna del sistema è molto ricca, con circa 73 specie nidificanti ed oltre 100 specie svernanti o di passo. Per numerose specie nidificanti, rare o comunque di valore naturalistico, elementi ambientali peculiari sono soprattutto gli habitat umidi (anche di origine secondaria), gli habitat mediterranei con vegetazione arbustiva e le aree rupestri. Per quanto riguarda l'avifauna migratoria il Sistema rappresenta una tappa importante lungo la fascia costiera di migrazione per numerose specie di uccelli acquatici marini, limicoli, anatidi (che trovano habitat idonei in acque costiere, alle foci dei torrenti e presso le residue zone umide di pianura), passeriformi e rapaci diurni (lungo i primi contrafforti collinari). Da segnalare l'importante direttrice migratoria che investe il territorio lungo le valli principali (Quiliano, Letimbro e Lavanestro) e che trova nel valico di Cadibona uno dei maggiori punti di transito sia primaverile che autunnale.

Lo specifico ambito locale di interesse del presente studio è caratterizzato da un'estesa antropizzazione, di conseguenza nel sito di insediamento si segnala unicamente la presenza di specie animali tipiche delle zone antropizzate in genere. Non sono pertanto presenti specie di particolare interesse naturalistico.

## 4.9 Ecosistemi

Si intende per ecosistema l'insieme degli organismi e dei fattori abiotici che sono presenti in un certo spazio fisico, nonché l'insieme delle relazioni che li legano e dei processi dinamici a cui sono soggetti (Malcevschi, 1991).
Nel precedente paragrafo si sono caratterizzati in maniera generale i livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel territorio savonese. Nel presente paragrafo si entra più nel merito, descrivendo e caratterizzando i livelli di qualità di alcune zone di particolare interesse naturalistico presenti nel territorio savonese.
Anche in questo caso l'obbiettivo è quello di caratterizzare al meglio questi aspetti, al fine di verificare la compatibilità ambientale delle azioni progettuali con il mantenimento degli equilibri naturali.
A protezione dell'altissimo livello di biodiversità della provincia di Savona esistono, distribuiti

sull'intero territorio provinciale, 35 Siti di Importanza Comunitaria (di cui 7 marini) individuati in base alla Direttiva "Habitat" (SIC) e una Zona a Protezione Speciale (Beigua – Turchino) designata secondo la direttiva "Uccelli" (ZPS). Quasi tutti i siti hanno vari habitat e specie a carattere prioritario, cioè di particolare rarità o comunque ad elevato rischio di scomparsa in Europa.
Molti di questi territori ricadono in aree parco, ma anche la parte che ne rimane fuori viene tutelata da apposite normative regionali, nazionali e comunitarie nonché valorizzata con iniziative mirate a coniugare sviluppo con salvaguardia.

### *4.9.1 Aree Protette*

Per la tutela e la valorizzazione dell'ambiente si segnala che la Provincia di Savona ha individuato 40 Aree Protette di interesse Provinciale. Le aree protette più prossime alla Centrale sono rappresentate unicamente dalla Adelasia (36–BM–Ad) e dalla Collina Del Dego (38–BM–De).

- Area Protetta dell'Adelasia (36 – BM – Ad)

In particolare modo l'Area Protetta dell'Adelasia risulta di particolare interesse in quanto ricadente nell'area di valutazione degli impatti ambientali (relativamente all'aspetto della qualità dell'aria) associati all'installazione della nuova opera.
La Riserva Naturalistica dell'Adelasia, localizzata nelle aree altimetricamente più elevate della proprietà Ferrania (foglio catastale n° 40-57-58-59-60 - Ali. 3 - Planimetria generale delle proprietà di Ferrania) ha un estensione di circa 450 ha.
Nasce ufficialmente nel 1976 quando, il "Comitato per la Salvaguardia dell'Ambiente Naturale delle Valli Bormida" costituito da numerosi volontari e con la collaborazione del WWF, propone alla allora 3M Italia (poi Ferrania S.p.A.) di istituire come zona parco, una vasta area ricca di peculiarità geologiche, floristiche e faunistiche ubicata entro le proprietà della Società stessa. La 3M Italia accolse con entusiasmo l'iniziativa e il 15/11/1976, con atto scritto definisce il regime di vincolo ed i limiti territoriali della Riserva (lo spartiacque che segna il limite di confine della proprietà Ferrania S.p.A. a nord; il prativo di Cascina Miera e il Rio Psigni a est; la strada carrareccia Casa Berruti - Cianetto a sud e il Rio Cianetto a ovest). Le attività e la fruibilità della riserva, aperta al pubblico dal 1989, sono disciplinate da semplici norme comportamentali esposte all'ingresso del parco.
La Riserva dell'Adelasia attrae numerosi turisti per le bellezze floristiche (dominate da specie quali castagni, roveri, faggi) e faunistiche. Da Ferrania è raggiungibile mediante strade carrabili provinciali ed è percorribile attraverso i numerosi sentieri che caratterizzano l'alta Via dei Monti Liguri.

### *4.9.2 Aree protette o di interesse naturalistico*

Le aree protette o di interesse naturalistico site a distanze superiori e certamente al di fuori di ogni possibile effettiva influenza e descritte nel seguito sono:

- Parco Naturale Regionale del Beigua. Provvedimento istitutivo: Riclassificazione, L.R. n.12/1995 modificata con L.R. n.32/1995, dell'area protetta istituita con L.R. n. 16/1985;
- Area protetta del Bric Tana e della Valle dei Tre Re - istituita con Legge Regionale n. 7 del 27/2/1985 ed ora trasformata in Parco naturale. E' stata l'esistenza di un fenomeno carsico,

con doline ed inghiottitoi, a provocare l'inclusione del Bric Tana tra le aree degne di attenzione che vennero tutelate dalla legge n. 40 del 1977, la oramai storica legge regionale sui parchi liguri. Bric Tana – Bric Mongarda, rientrano nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1322217)

- Foresta di Cadibona, rientra nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1322326)
- Tenuta Quassolo, rientra nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1322219)
- Rocca dei Corvi – Mao - Mortou, rientrano nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1323203)
- Monte Galero, rientra nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1323920)
- Castell'Ermo – Peso Grande, rientrano nell'elenco dei siti proposti come siti di importanza comunitari e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (Sito di interesse naturalistico SIC IT1324818)

- <u>Il Parco Naturale Regionale del Beigua</u>

Il Parco, la più vasta area protetta regionale della Liguria, si identifica sostanzialmente con il massiccio del M. Beigua, imponente bastione che incombe sul tratto di costa tra Celle ed Arenzano e caratterizzato da cime che sfiorano i 1300 m a pochi chilometri dal mare. Il crinale principale del sistema, spesso con carattere di altopiano, si sviluppa dal Colle del Giovo al Passo del Turchino con andamento parallelo alla costa, passando per le vette del M. Beigua (1287 m), della Cima Frattin (1145 m), del M. Rama (1148 m) del M. Argentea (1082 m) e del M. Reixa (1183 m).

Nello spazio di pochi chilometri si osserva una straordinaria varietà di ambienti. Le zone di crinale, battute dai freddi venti settentrionali ospitano una vegetazione stentata, con praterie di origine antropica e radi faggi arbustivi. Scendendo di quota si possono ammirare estese faggete, castagneti, boschi misti di latifoglie, rimboschimenti a pino nero e a pino silvestre. Sui versanti tirrenici, a quote inferiori, crescono la macchia mediterranea e pinete artificiali a pino marittimo. Anche la fauna presenta specie di grande interesse scientifico, soprattutto tra rettili, anfibi e insetti, costituendo una via di migrazione tra Alpi ed Appennini. Inoltre, il settore meridionale del parco risulta essere uno dei principali punti di osservazione delle migrazioni primaverili degli uccelli, e dei rapaci diurni in particolare, nell'ambito del bacino mediterraneo.
Un mosaico di ambienti in ragione del quale il gruppo montuoso del Beigua viene considerato una delle zone più ricche di biodiversità della Liguria: in funzione di tale ricchezza nel comprensorio del Parco sono stati proposti ben 3 Siti di Importanza Comunitaria. La Comunità

Europea, attraverso la proposta della Regione Liguria e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ha ulteriormente riconosciuto lo straordinario valore naturalistico del Parco del Beigua istituendo una Zona di Protezione Speciale che riveste una particolare importanza per gli uccelli migratori (l'area è riconosciuta come "Area Importante per l'Avifauna" secondo la classificazione del Bird Life International).
Sono presenti oltre 80 specie nidificanti talune di grandissimo pregio come l'Aquila reale, il Biancone, il Codirossone, il Succiacapre e l'Averla piccola.
Lungo i percorsi più impervi del Parco e nascosti alla vista dell'uomo transita regolarmente il lupo e dai suoi contrafforti affacciati sul mare non è inusuale scorgere le affusolate sagome delle balene transitare nello specchio acqueo di fronte a Varazze, Cogoleto e Arenzano.
Un comprensorio in cui nel giro di pochi chilometri si possono apprezzare fioriture tipiche della macchia mediterranea o imbattersi in singolari torbiere di alta quota, testimoni di epoche lontane.
Nel parco è possibile scovare variopinte specie floristiche endemiche (*Viola Bertolonii, Cerastium utriense, Asplenium cuneifolium, Daphne cneorum, Cheilantes marantae*) e alcuni singolari inquilini appartenenti alla fauna minore (quali il colubro lacertino, il tritone alpestre, il tritone crestato, la rana temporaria, ecc.).
Il parco che annovera al suo interno tre importanti **Foreste Demaniali** Regionali ("Deiva" in Comune di Sassello, "Lerone" nei Comuni di Arenzano e Cogoleto, "Tiglieto" nei Comuni di Tiglieto, Masone e Campo Ligure) in cui vivono i tipici ungulati dell'Appennino ligure quali cinghiali, caprioli e daini.
La più estesa (1640 ettari) è la Foresta del Lerone, tra Arenzano e Cogoleto, caratterizzata da ampie superfici prative e suggestive rupi serpentinitiche. Nel comune di Sassello si trova la Foresta della Deiva (800 ettari) E' visitabile con un percorso ad anello che attraversa ampi boschi artificiali di abeti rossi e abeti di Douglas, di pini neri e silvestri, oltre a boschi misti di rovere e altre latifoglie.
Nella foresta si trova anche una villa padronale, comunemente chiamata Castello Bellavista. Si segnala infine la Foresta di Tiglieto (740 ettari), che si estende nei comuni di Tiglieto, Masone e Campo Ligure caratterizzata da una notevole varietà di ambienti.

Dal Marzo 2005 il Parco del Begua - Beigua Geopark è riconosciuto come "**Geoparco**" internazionale nell'ambito della Rete Europea dei Geoparchi e della Rete Globale dei Geoparchi dell'UNESCO.
Il Geoparco del Beigua comprende l'intera superficie classificata come "Parco naturale regionale del Beigua" oltre ad una vasta porzione di territorio funzionalmente connessa al medesimo Parco.
Si sviluppa per un'estensione complessiva di 39.230 ettari coinvolgendo i Comuni di Arenzano, Campo Ligure, Cogoleto, Genova, Masone, Rossiglione, Sassello, Stella, Tiglieto e Varazze.
Questo territorio custodisce la storia geologica della Liguria raccontata attraverso affioramenti rocciosi, mineralizzazioni, giacimenti fossiliferi, spettacolari forme modellate senza sosta per effetto degli agenti esogeni.

Tormentati momenti evolutivi hanno forgiato il cuore del parco, costituito in prevalenza da rocce metamorfiche, dette "ofioliti" o "rocce verdi", che derivano da mutamenti chimico - fisici

intervenuti su originarie rocce ignee formatesi in ambiente di fondo oceanico. Si tratta in prevalenza di serpentiniti e serpentinoscisti, cui si associano eclogiti metagabbri e prasiniti; vi sono poi le relative sequenze sedimentarie completamente trasformate, sempre in ragione dei processi di metamorfismo e complessivamente denominate calcescisti pur comprendendo al loro interno anche rocce di diversa natura (argilloscisti, calcari cristallini quarzoscisti, ecc.).
Il quadro geologico è completato da formazioni sedimentarie di origine marina che comprendono conglomerati e brecce grossolane, talora alternate a marne e ad arenarie, che affiorano nell'area sassellese, nel varazzino e in Val Gargassa.
Nel vasto comprensorio del Geoparco si registrano particolari caratteristiche geomorfologiche, forme e testimonianze legate, in alcuni casi, a processi morfogenetici scomparsi, che conferiscono al territorio caratteri tali da farne un unicum nel quadro ligure: dai depositi periglaciali presenti nella porzione sommitale del massiccio del Beigua alle forme e processi che testimoniano l'attuale modellamento fluviale (forre e meandri incassati) e gravitativo (frane di crollo e depositi clastici) nei settori di versante, fino ai terrazzi marini che registrano le variazioni del livello marino presenti nella fascia costiera tra Arenzano e Varazze.
Il comprensorio è altresì caratterizzato da interessanti aree paleontologiche, spesso caratterizzate da un contenuto fossilifero abbondante ed in buono stato di conservazione, nonché da siti di interesse mineralogico, famosi soprattutto per la presenza di spettacolari granati, che hanno arricchito le collezioni di tutto il mondo.
Da non sottovalutare, infine, la ricchezza delle risorse idriche, che si manifestano in forme superficiali e sotterranee e che alimentano acquiferi significativi in termini quantitativi e qualitativi.

- <u>Area protetta del Bric Tana e della Valle dei Tre Re</u>

L'Area protetta del Bric Tana e della Valle dei Tre Re - istituita con Legge Regionale n. 7 del 27/2/1985 ed ora trasformata in Parco naturale regionale - è nata, come gli altri parchi liguri, per salvaguardare un ambiente od un fenomeno naturale di particolare rilievo. Nel caso di Millesimo è stata l'esistenza di un fenomeno carsico, con doline ed inghiottitoi, a provocare l'inclusione del Bric Tana tra le aree degne di attenzione che vennero tutelate dalla legge n. 40 del 1977, la oramai storica legge regionale sui parchi liguri. La storia recente del Bric Tana inizia, infatti, negli anni '60 quando le peculiarità dell'area vengono segnalate da Boni (1962), dal francese Lorenz (1964) ed infine da Mosna (1965). Alcuni anni dopo una equipe diretta dal prof. Cortemiglia e composta da Andri e Maifredi, programma uno studio sistematico della zona, la cui caratteristica formazione geologica viene descritta in un'ampia relazione pubblicata sulla "Rassegna speleologica italiana" del maggio 1968. In essa viene segnalata, nella zona di Millesimo, la presenza di calcare di scogliera e viene descritta la morfologia carsica formatasi in questo banco di calcare sovrastante rio San Sebastiano.
In particolare è l'esistenza di un grande inghiottitoio esplorabile e rendere ancora più interessante la ricerca. Questa fenditura o grotta denominata "Tana" o, in dialetto, "Tana dra vurp" (Tana della Volpe, erroneamente traslato in italiano come Tana dell'Orpe) risulterà poi il vero punto nodale attorno al quale si intersecano la natura e la storia legate all'Area protetta.
Nelle immediate vicinanze di questo fenomeno geologico è stato, infatti, individuato un sito archeologico, che si è rivelato di prima importanza in Liguria e di un certo interesse anche a

livello nazionale.

*Grotte e Carsismo*

L'area protetta del Bric Tana e della Valle dei Tre Re è interessata da fenomeni carsici pressoché unici in Provincia di Savona, caratteristici non tanto per lo sviluppo delle cavità sotterranee (in realtà non molto numerose, né molto estese), quanto piuttosto per i particolari terreni geologici in cui si sono manifestati.
Nel settore del Bric Tana sono infatti presenti numerose grandi doline (affossamenti imbutiformi del terreno, tramite i quali l'acqua piovana penetra nel sottosuolo), che si aprono nelle arenarie della "Formazione di Molare", mentre nel settore della Valle dei Tre Re un interessante reticolo idrologico carsico si sviluppa nelle calciruditi a clastici ofiolitici della medesima Formazione. Va rilevato infatti che di solito questi fenomeni carsici si presentano solo nelle rocce calcaree o nei gessi. Tra i due settori dell'area protetta, sulle sponde destra e sinistra del fiume Bormida, affiorano invece le Dolomie di San Pietro dei Monti, costituite da calcari grigi dolomitici, che altrove ospitano reticoli carsici anche notevoli, mentre in quest'area non presentano grotte di grande rilievo.

*La Flora del Bric Tana*

La flora e la vegetazione di un determinato territorio, così come si presenta attualmente ai nostri occhi, non è frutto di eventi casuali ma il risultato di tutta una serie di fattori che hanno contribuito a foggiare quell'ambiente vegetale.
Per fornire un quadro vegetazionale scientificamente corretto occorrerebbe partire da molto lontano, almeno da quattro milioni di anni fa e forse anche più, per risalire agli eventi climatici che sconvolsero i continenti e poi, a grandi balzi, portarci in epoche più recenti quando l'alternanza di climi freddi - di origine artica - con climi più temperati e umidi ha fatto prevalere determinati contingenti di piante a scapito di altri.

*La Fauna*

Fare un'analisi della fauna presente nella zona compresa entro i confini dell'Area protetta non è certamente un'impresa difficile, in considerazione del fatto che le peculiari caratteristiche per le quali è stato deciso di preservare le aree del Bric Tana, del Bric della Feia e della Valle dei Tre Re sono essenzialmente di tipo geomorfologico e geologico.
Poche sono le specie animali rinvenibili ad una accurata ed attenta ispezione del territorio ed ancor meno quelle osservabili dall'occasionale escursionista che decida di percorrere i sentieri che si snodano all'interno dell'Area protetta, anche a causa delle abitudini crepuscolari e/o notturne della maggioranza delle specie.
Non per questo però la presenza faunistica è da considerarsi trascurabile perché, dopo lunghi periodi di studio (caratterizzati anche da appostamenti in molti casi infruttuosi) e di osservazione, uniti alla già buona conoscenza personale delle zone, mi è stato possibile compilare un elenco, sicuramente non completo - in parte l'escludere dalla descrizione alcune specie è stata una scelta legata al non ridurre questa trattazione alla stregua di una tabella - ma sufficientemente esauriente, comprendente una quarantina di specie diverse.

- Foresta di Cadibona

L'area è interessata dalla omonima Foresta Demaniale regionale e si estende lungo i versanti del

rio Carbonera e del torrente Le timbro nella zona della loro confluenza. Principale culminazione è il massiccio granitico del Monte Porcheria (485 m). Il corso del rio Carbonera, che attraversa longitudinalmente l'area, separa l'ambiente boschivo della Foresta demaniale, a est, da una zona in cui ai boschi ceduati si alternano ampi spazi prativi con piccoli insediamenti rurali. La presenza della Foresta, ultimo lembo dell'antico "Bosco di Savona", ha favorito il mantenimento di un relativo equilibrio ambientale, sia sotto il profilo vegetazionale che sotto il profilo faunistico. L'area, relativamente poco disturbata e con elevata copertura boschiva, presenta habitat di interesse comunitario, endemiti e specie protette, rare o di interesse biogeografico.

- Tenuta Quassolo

Il sito è caratterizzato da un bosco misto ad alto fusto di querce, talora con pino silvestre, in buono stato di conservazione e con aspetti relativamente poco diffusi. I contatti tra bosco, aree prative ed agricole aumentano l'importanza del sito in riferimento all'ornitofauna. Sono presenti habitat di interesse prioritario e specie dell'Allegato II Dir. 92/43, endemiti e specie protette. Da segnalare la presenza del Neomys fodiens, specie vulnerabile e indicatrice di qualità ambientale.

- Rocca dei Corvi – Mao Mortou

Il sito è importante per i contrasti floristici e vegetazionali legati alle differenze dei substrati geologici e delle esposizioni che permettono a breve distanza dal mare e a quote basse la presenza di frammenti di calluneto e di faggeta. Sono presenti habitat e specie di interesse prioritario, specie endemiche, rare, al limite nord- orientale di distribuzione o protette.

- Monte Galero

Il sito è costituito da un massiccio montuoso sullo spartiacque ligure-piemontese, con un versante meridionale selvaggio e boscoso. Sul crinale occidentale di cuspidi rocciose sono presenti resti di un antichissimo olistostroma ("I giganti di roccia"). Si registra inoltre, presenza di habitat e specie (Campanula sabatia) di interesse prioritario con un ricchissimo contingente di specie vegetali ed animali endemiche delle Alpi Liguri (accantonate principalmente in habitat rupestri), tra cui Primula marginata, micrometria marginata, Helianthemum lunulatum, Pararaymondionymus gardinii, Percus villai. Numerose sono le specie rare/protette.

- Castell'Ermo – Peso Grande

L'area interessa il gruppo montuoso culminante nelle cime di Peso Grande (1094 m) e Monte Nero (981 m) estendendosi, sui versanti settentrionali, fino quasi al fondovalle della Val Pennavaire. La conservazione è volta alla tutela dell'importante complesso dolomitico-calcareo triassico, di grande pregio geomorfologico e paesaggistico per la spettacolarità delle falesie alte alcune centinaia di metri sul versante destro del Pennavaire, con strati disposti a reggipoggio. La forte fratturazione ha favorito l'azione degli agenti erosivi, con conseguente formazione di numerosi picchi, guglie, monoliti, valloni molto approfonditi e creste strettissime. Il paesaggio è quindi caratterizzato nel complesso da un aspetto tipicamente dolomitico, con abbondanti depositi detritici e scorrimenti idrici superficiali. La vegetazione si sviluppa, sui versanti meridionali – a morfologia più dolce, data la natura e la giacitura del litotipo – con boschi misti di roverella, alternati con prati a sfalcio ben curati, su caratteristici terrazzamenti. Dal punto di

vista floristico i pregi maggiori sono localizzati lungo il crinale roccioso, per la presenza una flora rupicola specializzata.
L'importanza faunistica dell'area è legata soprattutto alla presenza di specie di uccelli rapaci rupicoli e di specie rare o vulnerabili legate ad ambienti aperti submediterranei.
Sono inoltre presenti specie vegetali ed animali endemiche, relitti microtermi e orofili, specie protette e grotte con una fauna troglobia di grande interesse.

## 4.10 Principali indicatori statistici

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione del territorio in esame presentando i più importanti indicatori statistici relativi a:

- Demografia;
- Salute pubblica;
- Economia
- Infrastrutture

I dati riportati nel seguito sono tratti dall'Atlante della competitività delle province (ultimo aggiornamento: Dicembre 2013), banca dati sul web composta da oltre 500 indicatori a livello provinciale (con riepiloghi regionali, per macro ripartizione e nazionale) organizzati in nove macro-aree. E', inoltre, consultabile on-line anche l'annuario statistico regionale che è uno strumento di conoscenza del territorio, dell'ambiente sociale e dello stato economico della Liguria strutturato in venticinque capitoli tematici.

### *4.10.1 Demografia e popolazione*

Nella provincia di Savona risiedono oltre 281.000 abitanti, con una densità pari a 181,6 abitanti per kmq, notevolmente al di sotto della media del Nord – Ovest (pari a 273,8). La popolazione è piuttosto sparsa sul territorio. Infatti, circa il 30% della popolazione complessiva della provincia risiede nei due centri con più di ventimila abitanti (Savona e Albenga).
La distribuzione per età della popolazione mette in rilievo come la provincia di Savona sia più anziana della media. Significativo in proposito è il dato relativo alla popolazione di età inferiore ai 14 anni, la cui percentuale sul totale (11,5%) è la più bassa del Nord - Ovest e terz'ultima nel contesto nazionale e quello degli over 65 (28%), secondo dato più alto d'Italia.
Sono da mettere in risalto altre due componenti demografiche: Savona fa registrare un numero medio di componenti per famiglia (1,96) che la colloca al 108-esimo posta nella media nazionale e la terza maggiore percentuale di donne sul totale della popolazione (52,5%).
Nel seguito è riportata una tabella tratta dall'Atlante delle Province indicante la densità abitativa in tutti i Comuni della Provincia. In rosso è indicato il Comune di Cairo Montenotte in cui sorge l'impianto in oggetto.

| Cod. ISTAT | Comune | Superficie (Kmq) | Popolazione | Densità (Ab/Kmq) |
|---|---|---|---|---|
| 9003 | Albissola Marina | 3,25 | 5.559 | 1.712,67 |
| 9012 | Borghetto Santo Spirito | 5,39 | 5.050 | 936,73 |
| 9056 | Savona | 65,32 | 60.760 | 930,21 |
| 9049 | Pietra Ligure | 9,88 | 8.708 | 881,53 |
| 9034 | Loano | 13,48 | 11.471 | 851,12 |
| 9013 | Borgio Verezzi | 2,73 | 2.298 | 840,93 |
| 9002 | Albenga | 36,58 | 23.778 | 650,10 |
| 9033 | Laigueglia | 2,72 | 1.738 | 637,99 |
| 9001 | Alassio | 17,25 | 10.947 | 634,69 |
| 9022 | Celle Ligure | 9,56 | 5.261 | 550,27 |
| 9018 | Carcare | 10,40 | 5.587 | 537,18 |
| 9024 | Ceriale | 11,15 | 5.786 | 518,79 |
| 9057 | Spotorno | 8,02 | 3.842 | 479,05 |
| 9004 | Albisola Superiore | 28,68 | 10.350 | 360,91 |
| 9064 | Vado Ligure | 23,79 | 8.208 | 345,09 |
| 9029 | Finale Ligure | 35,53 | 11.909 | 335,22 |
| 9010 | Bergeggi | 3,69 | 1.117 | 302,72 |
| 9011 | Boissano | 8,35 | 2.484 | 297,40 |
| 9042 | Noli | 9,67 | 2.776 | 287,12 |
| 9065 | Varazze | 48,00 | 13.302 | 277,14 |
| 9062 | Tovo San Giacomo | 9,45 | 2.502 | 264,85 |
| 9006 | Andora | 31,80 | 7.523 | 236,58 |
| 9038 | Millesimo | 15,96 | 3.472 | 217,57 |
| 9023 | Cengio | 18,96 | 3.682 | 194,18 |
| 9005 | Altare | 11,30 | 2.154 | 190,68 |
| 9045 | Ortovero | 9,66 | 1.639 | 169,69 |
| 9068 | Villanova d'Albenga | 15,89 | 2.626 | 165,24 |
| 9025 | Cisano sul Neva | 12,27 | 2.016 | 164,26 |
| 9030 | Garlenda | 8,03 | 1.200 | 149,41 |
| 9052 | Quiliano | 49,92 | 7.333 | 146,90 |
| 9061 | Toirano | 18,97 | 2.708 | 142,79 |
| **9015** | **Cairo Montenotte** | **100,40** | **13.222** | **131,69** |
| 9007 | Arnasco | 6,09 | 650 | 106,68 |
| 9067 | Vezzi Portio | 8,76 | 814 | 92,90 |
| 9026 | Cosseria | 12,41 | 1.095 | 88,26 |
| 9016 | Calice Ligure | 20,60 | 1.727 | 83,82 |
| 9050 | Plodio | 8,65 | 640 | 74,03 |
| 9058 | Stella | 43,68 | 3.067 | 70,21 |
| 9031 | Giustenice | 17,22 | 949 | 55,10 |
| 9008 | Balestrino | 11,27 | 586 | 51,98 |
| 9044 | Orco Feglino | 17,31 | 889 | 51,35 |
| 9035 | Magliolo | 19,57 | 947 | 48,39 |
| 9059 | Stellanello | 17,81 | 843 | 47,34 |
| 9047 | Pallare | 21,33 | 940 | 44,06 |
| 9054 | Roccavignale | 17,71 | 731 | 41,28 |
| 9066 | Vendone | 9,92 | 401 | 40,44 |
| 9036 | Mallare | 31,73 | 1.193 | 37,60 |
| 9051 | Pontinvrea | 24,95 | 855 | 34,27 |
| 9019 | Casanova Lerrone | 24,23 | 752 | 31,04 |
| 9027 | Dego | 66,82 | 2.020 | 30,23 |
| 9069 | Zuccarello | 10,81 | 313 | 28,96 |
| 9039 | Mioglia | 19,30 | 538 | 27,88 |
| 9048 | Piana Crixia | 30,45 | 843 | 27,69 |
| 9053 | Rialto | 19,60 | 542 | 27,66 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9043 | Onzo | 8,23 | 224 | 27,23 |
| 9017 | Calizzano | 62,74 | 1.532 | 24,42 |
| 9063 | Urbe | 31,17 | 744 | 23,87 |
| 9032 | Giusvalla | 19,70 | 465 | 23,60 |
| 9009 | Bardineto | 29,79 | 701 | 23,53 |
| 9020 | Castelbianco | 14,70 | 326 | 22,17 |
| 9040 | Murialdo | 39,22 | 851 | 21,70 |
| 9060 | Testico | 10,29 | 208 | 20,22 |
| 9055 | Sassello | 100,66 | 1.818 | 18,06 |
| 9014 | Bormida | 22,47 | 404 | 17,98 |
| 9046 | Osiglia | 28,17 | 458 | 16,26 |
| 9028 | Erli | 16,73 | 263 | 15,72 |
| 9037 | Massimino | 7,85 | 122 | 15,54 |
| 9021 | Castelvecchio di Rocca | 16,14 | 166 | 10,28 |
| 9041 | Nasino | 22,18 | 212 | 9,56 |

**Tabella 35 - Densità abitativa nei comuni della Provincia di Savona**

Di seguito si riportano le tabelle tratte dall'Annuario Statistico Regionale del 2014 relative al tema della popolazione.

| Anni | Natalità (per mille abitanti) | Mortalità (per mille abitanti) | Tasso di crescita (per mille abitanti) | | N° medio componenti per famiglia | Speranza di vita alla nascita | | Età media popolazione 1° gennaio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | NATURALE | TOTALE | | Maschi | Femmine | |
| 2002 | 7,3 | 13,7 | -6,3 | -2,5 | - | 77,1 | 82,8 | 47,0 |
| 2003 | 7,4 | 14,6 | -7,3 | 2,1 | 2,1 | 77,1 | 82,4 | 47,2 |
| 2004 | 7,6 | 13,0 | -5,4 | 3,9 | 2,1 | 77,9 | 83,6 | 47,2 |
| 2005 | 7,6 | 13,5 | -5,9 | -0,7 | 2,1 | 77,9 | 83,7 | 47,3 |
| 2006 | 7,7 | 13,4 | -5,7 | -1 | 2,1 | 78,5 | 83,6 | 47,4 |
| 2007 | 7,7 | 13,4 | -5,6 | 0,5 | 2,1 | 78,6 | 83,9 | 47,5 |
| 2008 | 7,9 | 13,8 | -5,9 | 2,5 | 2,0 | 78,7 | 83,7 | 47,6 |
| 2009 | 7,8 | 13,8 | -6,0 | -0,5 | 2,04 | 78,6 | 83,9 | 47,7 |
| 2010 | 7,6 | 13,6 | -6,0 | -1,5 | 2,03 | 79,2 | 84,1 | 47,8 |
| 2011 | 7,3 | 13,7 | -6,4 | -2,5 | 1,97 | 79,2 | 84,3 | 47,9 |
| 2012 | 7,4 | 13,9 | -6,5 | -1,4 | 2,0 | 79,4 | 84,4 | 47,9 |
| 2013 | 7,0 | 13,7 | -6,8 | 17 | 2,0 | 79,5 | 84,5 | 48,1 |

**Tabella 36 - Principali indicatori demografici - Anni 2002-2013 (Fonte: Istat)**

| Anni | Indice di vecchiaia | Indice di bambini per anziano | Indice di ricambio | Indice di struttura |
|---|---|---|---|---|
| 2002 | 241,6 | 525,2 | 203,2 | 120,4 |
| 2003 | 242,5 | 525,2 | 194,6 | 122,9 |
| 2004 | 242,5 | 521,0 | 185,8 | 125,2 |
| 2005 | 139,7 | 514,1 | 170,9 | 127,2 |
| 2006 | 239,1 | 510,4 | 171,2 | 131,4 |
| 2007 | 238,9 | 510,3 | 171,9 | 134,7 |
| 2008 | 236,1 | 504,7 | 174,1 | 137,8 |
| 2009 | 234,6 | 502,9 | 174,8 | 141,7 |
| 2010 | 232,0 | 498,6 | 179,7 | 145,9 |
| 2011 | 236,2 | 512,0 | 172,8 | 149,7 |
| 2012 | 238,2 | 519,1 | 167,6 | 153,7 |
| 2013 | 239,5 | 527,1 | 161,3 | 155,1 |

**Tabella 37 - Principali indicatori di struttura della popolazione – ISTAT - Anni 2002-2013**

| Comune | Popolazione 01/01/2013 | Nati | Morti | Popolazione 31/12/2013 |
|---|---|---|---|---|
| Alassio | 10.947 | 71 | 165 | 11.134 |
| Albenga | 23.778 | 187 | 285 | 24.211 |
| Albissola Marina | 5.559 | 34 | 73 | 5.570 |
| Albisola Superiore | 10.350 | 52 | 144 | 10.310 |
| Altare | 2.154 | 13 | 37 | 2.185 |
| Andora | 7.523 | 44 | 86 | 7.638 |
| Arnasco | 650 | 1 | 7 | 667 |
| Balestrino | 586 | 3 | 6 | 575 |
| Bardineto | 701 | 8 | 10 | 727 |
| Bergeggi | 1.117 | 9 | 10 | 1.149 |
| Boissano | 2.484 | 14 | 22 | 2.466 |
| Borghetto Santo Spirito | 5.050 | 27 | 89 | 5.036 |
| Borgio Verezzi | 2.298 | 15 | 32 | 2.280 |
| Bormida | 404 | 2 | 9 | 402 |
| Cairo Montenotte | 13.222 | 98 | 183 | 13.416 |
| Calice Ligure | 1.727 | 14 | 22 | 1.723 |
| Calizzano | 1.532 | 7 | 34 | 1.522 |
| Carcare | 5.587 | 33 | 68 | 5.601 |
| Casanova Lerrone | 752 | 6 | 9 | 749 |
| Castelbianco | 326 | 2 | 1 | 325 |
| Castelvecchio di R. B. | 166 | 1 | 8 | 156 |
| Celle Ligure | 5.261 | 29 | 73 | 5.259 |
| Cengio | 3.682 | 29 | 65 | 3.685 |
| Ceriale | 5.786 | 40 | 77 | 5.780 |
| Cisano sul Neva | 2.016 | 12 | 17 | 2.022 |
| Cosseria | 1.095 | 5 | 11 | 1.125 |
| Dego | 2.020 | 10 | 26 | 2.021 |
| Erli | 263 | 0 | 2 | 272 |
| Finale Ligure | 11.909 | 77 | 177 | 11.906 |
| Garlenda | 1.200 | 12 | 18 | 1.255 |
| Giustenice | 949 | 3 | 15 | 964 |
| Giusvalla | 465 | 2 | 8 | 451 |
| Laigueglia | 1.738 | 8 | 28 | 1.793 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Loano | 11.471 | 76 | 167 | 11.602 |
| Magliolo | 947 | 7 | 9 | 979 |
| Mallare | 1.193 | 4 | 25 | 1.178 |
| Massimino | 122 | 3 | 2 | 112 |
| Millesimo | 3.472 | 21 | 57 | 3.485 |
| Mioglia | 538 | 1 | 8 | 526 |
| Murialdo | 851 | 4 | 13 | 845 |
| Nasino | 212 | 0 | 2 | 215 |
| Noli | 2.776 | 13 | 52 | 2.753 |
| Onzo | 224 | 2 | 5 | 217 |
| Orco Feglino | 889 | 4 | 12 | 881 |
| Ortovero | 1.639 | 13 | 12 | 1.619 |
| Osiglia | 458 | 1 | 5 | 460 |
| Pallare | 940 | 6 | 21 | 941 |
| Piana Crixia | 843 | 5 | 26 | 816 |
| Pietra Ligure | 8.708 | 76 | 141 | 9.069 |
| Plodio | 640 | 4 | 8 | 649 |
| Pontinvrea | 855 | 4 | 12 | 852 |
| Quiliano | 7.333 | 44 | 90 | 7.324 |
| Rialto | 542 | 6 | 6 | 553 |
| Roccavignale | 731 | 2 | 10 | 732 |
| Sassello | 1.818 | 12 | 30 | 1.836 |
| Savona | 60.760 | 448 | 909 | 61.761 |
| Spotorno | 3.842 | 21 | 69 | 3.900 |
| Stella | 3.067 | 20 | 40 | 3.051 |
| Stellanello | 843 | 6 | 11 | 857 |
| Testico | 208 | 2 | 3 | 214 |
| Toirano | 2.708 | 32 | 29 | 2.699 |
| Tovo San Giacomo | 2.502 | 19 | 19 | 2.542 |
| Urbe | 744 | 1 | 19 | 734 |
| Vado Ligure | 8.208 | 49 | 123 | 8.425 |
| Varazze | 13.302 | 87 | 206 | 13.400 |
| Vendone | 401 | 3 | 3 | 396 |
| Vezzi Portio | 814 | 2 | 10 | 805 |
| Villanova d'Albenga | 2.626 | 29 | 22 | 2.690 |
| Zuccarello | 313 | 3 | 4 | 320 |
| **ASL n. 2 SAVONESE** | **280.837** | **1.898** | **3.997** | **283.813** |

**Tabella 38 – Andamento della popolazione residente per Comune - ASL n. 2 SAVONESE - Regione Liguria**

Quasi tutti i principali indicatori demografici relativi all'anno 2013 non si discostano dagli indicatori dell'anno precedente tranne che per il tasso di natalità che registra un calo mentre il tasso di crescita totale, dopo un lungo trend negativo, registra in controtendenza un valore positivo (17‰).

E' confermato il fenomeno dell'invecchiamento della popolazione ligure il cui indice di vecchiaia (rapporto percentuale tra il numero degli ultra sessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni) passa da 238,2 nel 2012 a 239,5 nell'anno in analisi, in particolare nella provincia di Savona tale indice risulta pari a 244,5.

Cala l'indice di ricambio della popolazione in età attiva (rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione 60-64 anni e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro 15-19 anni) che passa da 167,6 a 161,3.

Per effettuare un confronto a livello nazionale si è fatto riferimento a documenti pubblicati dall'ISTAT, in particolare all'Annuario Statistico Italiano per l'anno 2015 ed al Rapporto

Annuale 2016.
Dall'analisi delle tabelle si può notare come la Regione Liguria presenti dei tassi inferiori per quasi tutte le tipologie di malattie sia rispetto all'area nord che rispetto al dato nazionale.

### *4.10.2 Statistiche economiche*

I dati riportati nel seguito sono tratti dall'Atlante della Competitività delle Provincie Italiane (aggiornato a Dicembre 2013) e sono relativi alla provincia di Savona.

- Tessuto imprenditoriale

Nella provincia savonese sono presenti all'incirca 31.600 imprese, con una netta prevalenza di imprese commerciali (22,2%). Rispetto alla media nazionale sono presenti in maniera massiccia le attività legate al turismo (alberghi e pubblici esercizi), che pongono la provincia savonese in sesta posizione in Italia. Esattamente come accade nella vicina Imperia, l'industria ha un peso scarsamente rilevante (quintultimo posto come percentuale di incidenza nel Nord-Ovest).
Non molto consistente la presenza di attività artigianali sul totale (31,2%) rispetto al totale Italia che fanno di Savona la 16-esima provincia nella relativa graduatoria nazionale.
Per quanto riguarda la densità imprenditoriale Savona registra 11,2 imprenditori ogni 100 abitanti, indicatore al di sopra dei valori riscontrati per lo stesso a livello regionale, di macro-ripartizione e nazionale (10,2).
Il numero di imprese nell'ultimo periodo è cresciuto in misura molto modesta rispetto alla media nazionale, visto che la misura che lo sintetizza (il cosiddetto tasso di evoluzione) si attesta come 93-esimo valore in Italia. Il livello di questo indicatore raggiunge picchi così modesti a causa della notevolissima incidenza della mortalità imprenditoriale, che qui raggiunge il 17-esimo maggior valore del Paese (7,8 imprese scomparse ogni 100 esistenti ad inizio periodo), non compensata da una natalità comunque inferiore alla media nazionale e di poco superiore a quella della macroripartizione d'appartenenza.

- Occupazione

Nel 2013 il tasso di disoccupazione è aumentato ulteriormente rispetto agli anni precedenti e si attesta al 7%. Segnali particolarmente soddisfacenti provengono dal mondo dei servizi che riesce ad assorbire il 76,5% degli occupati collocando la provincia 13-esima nel contesto nazionale.
In generale, Savona si colloca all' 85-esima posizione nella relativa graduatoria (decrescente) nazionale costruita secondo i valori totali del tasso di disoccupazione.
Anche se in termini più soddisfacenti rispetto a quanto accade nella vicina Imperia, sono degni di menzione la quota di occupati indipendenti.

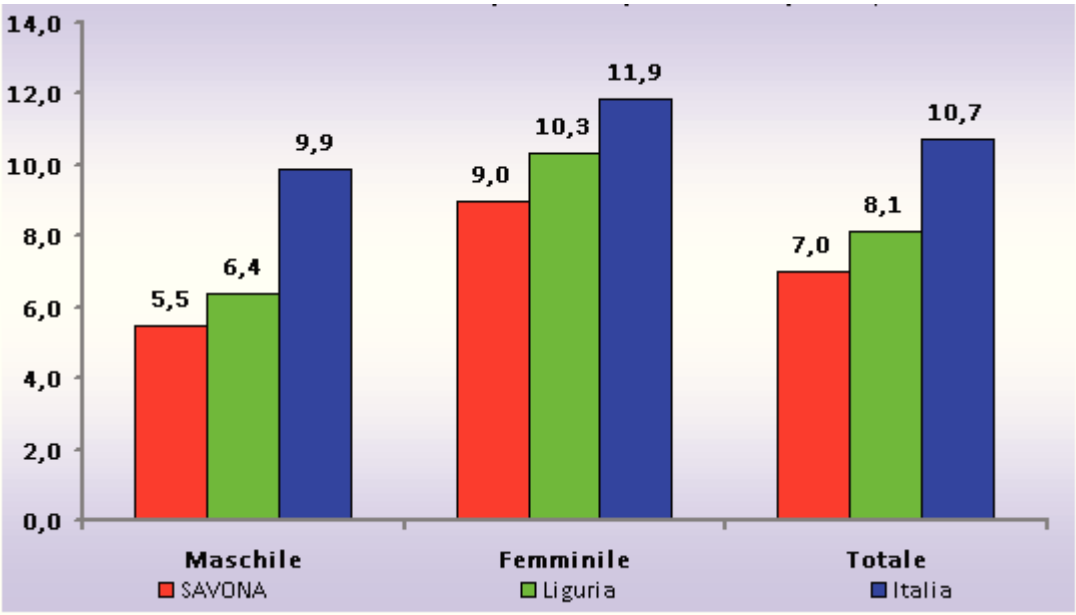



**Figura 24 - Tasso di disoccupazione per sesso (Anno 2013)**

- Economia

La provincia di Savona con 7,07 miliardi di euro contribuisce per lo 0,50% circa alla formazione del valore aggiunto nazionale, e presenta un contributo procapite alla formazione di questa ricchezza che rivela un valore (circa 24.600 euro) più alto rispetto alla media nazionale, ma inferiore rispetto al valore che si osserva nell'Italia nord occidentale.
Il 14,4% di quota del PIL dell'artigianato sul totale dell'intera economia è una quota rilevante rispetto all'analogo ammontare registrato in Italia e nelle province del Nord-Ovest. Dal punto di vista della produzione agricola emerge una nuova somiglianza con Imperia.
La provincia di Savona fa segnare, infatti, la più cospicua percentuale di produzioni erbacee sul totale della produzione agricola (76,0%). Di contro le produzioni zootecniche fanno segnare una fra le percentuali meno cospicue d'Italia (7,7%), mentre poco diffuse sono anche le coltivazioni legnose (5,4%).

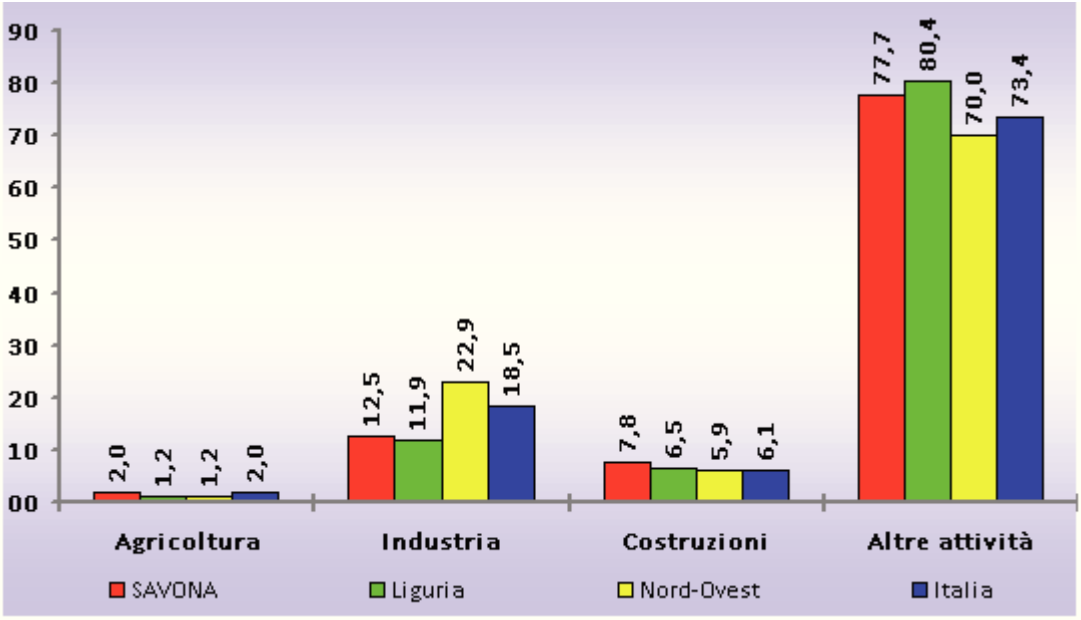



**Figura 25 - Composizione del valore aggiunto per settore**

- Competitività del territorio

Savona costituisce una realtà complessivamente invidiabile per quanto riguarda la dotazione infrastrutturale. Infatti, fatto pari a 100 l'indicatore generale di dotazione infrastrutturale del Paese, Savona fa segnare un risultato di 208,8 nel 2012 (160,2 nel 2001) tale da piazzarla al settimo posto in Italia. Le infrastrutture economiche, oltre a far segnare un valore dell'indice pari a 262,3 nel 2012 (185,8 nel 2001) tale da collocare Savona al sesto posto in Italia ed al quinto nel Nord-Ovest, non presentano voci con un indice inferiore alla media nazionale.
La dotazione stradale è la prima più rilevante d'Italia (260,5 nel 2012, contro 240,6 nel 2001), mentre porti e ferrovie sono da considerarsi strutture di alto livello soprattutto nell'ambito dell'area nord occidentale del Paese.

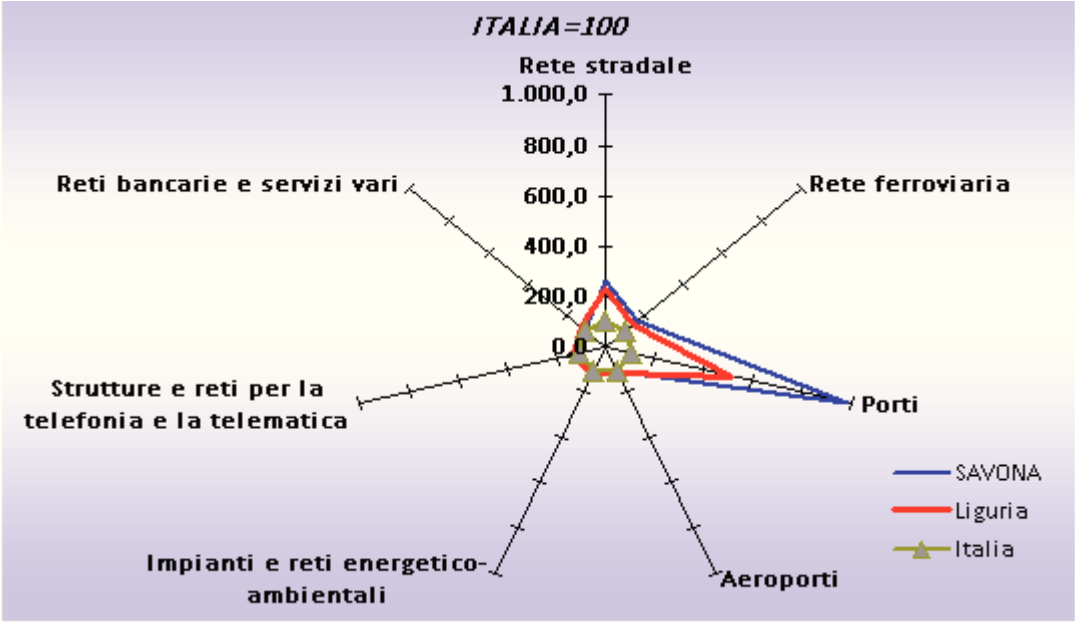



**Figura 26 - Indicatori delle infrastrutture economiche**

### *4.10.3 Le reti di collegamento*

- Il sistema stradale

Il sistema stradale è imperniato sulle principali strutture viarie dell'area esaminata:

- Autostrada A10 Genova-Ventimiglia;
- Autostrada A6 Torino-Savona;
- SS 1 Aurelia;
- SS 29 Colle Cadibona;
- SP n. 8 Spotorno-Vezzi P.-Finale L.;
- SP n. 12 Savona-Altare;
- SP n. 28 "Bergeggi";
- SP n. 29 "Quiliano";
- SP n. 45 "Finale-Manie-Voze-Spotorno".

- Il sistema ferroviario

Il sistema ferroviario è essenzialmente costituito dalla linea costiera, che, nell'area in esame, è a doppio binario. La caratteristica fondamentale della rete ligure è quella di essere costituita dall'incrocio di itinerari di rilevante importanza nazionale ed internazionale raccordati con bacini portuali. Vado Ligure e Savona sono quelli che insistono nell'area in esame.

- Il sistema portuale

I porti di Savona e Vado Ligure possono essere considerati un unico sistema integrato, collocato in un ambito territoriale che, per la propria collocazione geografica, svolge un ruolo di cerniera tra Italia e Francia Meridionale, sulla direttrice di traffico Ovest-Est. Dispone di banchine con fondali che superano i 16 metri e che consentono l'attracco delle più grandi navi; dispone inoltre di vasti piazzali e numerosi magazzini. Savona-Vado si presenta in versione bipolare nei traffici di prodotti petroliferi e di rinfuse solide delle quali il carbone rappresentava la parte preponderante.

- Il sistema aeroportuale

Nel territorio circostante il sito non sono presenti aeroporti, se si eccettua il piccolo aeroporto di Albenga. Peraltro il sistema dei trasporti regionale è completato da un aeroporto intercontinentale, il Cristoforo Colombo di Genova.

### *4.10.4 Attività antropiche*

- L'industria

Le attività produttive, principalmente basate sul settore primario (acciaierie, raffinerie, industria meccanica, chimica e produzione di energia elettrica), hanno subito un notevole e progressivo declino. Negli ultimi anni il loro ruolo ha iniziato a perdere di importanza mentre il commercio legato alle attività portuali, il turismo costiero e le attività del cosiddetto terziario sono andati affermandosi.
Uno dei motivi storici dell'industrializzazione della Provincia di Savona è la vicinanza al mare,

che consentiva sia un rapido scarico e carico di materie voluminose e difficilmente trasportabili via terra.
Nell'ultimo decennio l'industria pesante di processo è stata oggetto di importanti delocalizzazioni produttive, tuttavia vi sono alcune attività che hanno ancora interesse ad essere vicine al mare, quali l'industria termoelettrica, la cantieristica, alcune produzioni dell'industria metalmeccanica oltre al trasporto di molti prodotti finiti (es. automobili).
Il porto di Savona-Vado tratta ogni genere di merci (petrolio, carbone, cereali, automobili, rinfuse varie): in passato ha avuto grande importanza e anche oggi rappresenta una risorsa di notevole interesse.

- I servizi

L'aspetto relativo alle attività di servizio ha conosciuto un incremento principalmente nel settore del terziario quale la logistica, il commercio all'ingrosso, le attività assicurative e finanziarie, la ristorazione ed i servizi turistici nonché lo sviluppo della crocieristica, del turismo e relative iniziative collaterali.

- L'agricoltura

L'agricoltura, a causa della carenza di spazi e dell'asprezza del territorio, che impedisce la meccanizzazione, è praticamente ristretta alla fascia collinare prossima alla costa ed è orientata verso colture specializzate intensive: produzione d'olio d'oliva, vini di qualità, floricoltura, frutta selezionata. La superficie agraria utilizzabile si è progressivamente ridotta nel secondo dopoguerra ed anche l'allevamento del bestiame è relativamente modesto.

- Il turismo

Il turismo rappresenta la vera vocazione di un territorio privilegiato dalla natura e contribuisce in maniera notevole all'occupazione e al primato del terziario nell'economia regionale.
La bellezza dei paesaggi costieri, la presenza continua del mare e la mitezza del clima si integrano con la possibilità di borghi storici, emergenze naturalistiche, pievi dell'entroterra e percorsi escursionistici. Anche il turismo naturalistico può essere per la regione un'occasione di sviluppo economico e occupazionale e nello stesso tempo di conservazione e tutela dell'ambiente come dimostra l'accordo realizzato per l'istituzione del santuario internazionale dei Cetacei nel Mar Ligure.

## 4.11 Rumore e vibrazioni

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore presente normalmente nell'area di interesse. Tale caratterizzazione dovrà consentire di definire, in seguito, le modifiche introdotte dall'opera al fine di verificare la compatibilità di quest'ultime con gli standard esistenti, con gli equilibri naturali e con la salvaguardia della salute pubblica

### *4.11.1 Il Piano di zonizzazione acustica del Comune di Cairo Montenotte*

Il Comune di Cairo Montenotte è dotato di Zonizzazione Acustica e Fasce di Pertinenza di cui all'art.3 comma 1 lettera a) del D.P.R. 18 Novembre 1998 n. 459, approvata D.G.P . n. 26 del 12 Febbraio 2002.

La zonizzazione acustica è di competenza dei singoli comuni; sulla base degli articoli 4 e 6 della Legge 447/95. Secondo la vigente zonizzazione acustica di Cairo Montenotte (un cui stralcio è riportato nella seguente figura) l'area dove si intende realizzare l'opera oggetto di questo studio è classificata in classe VI.

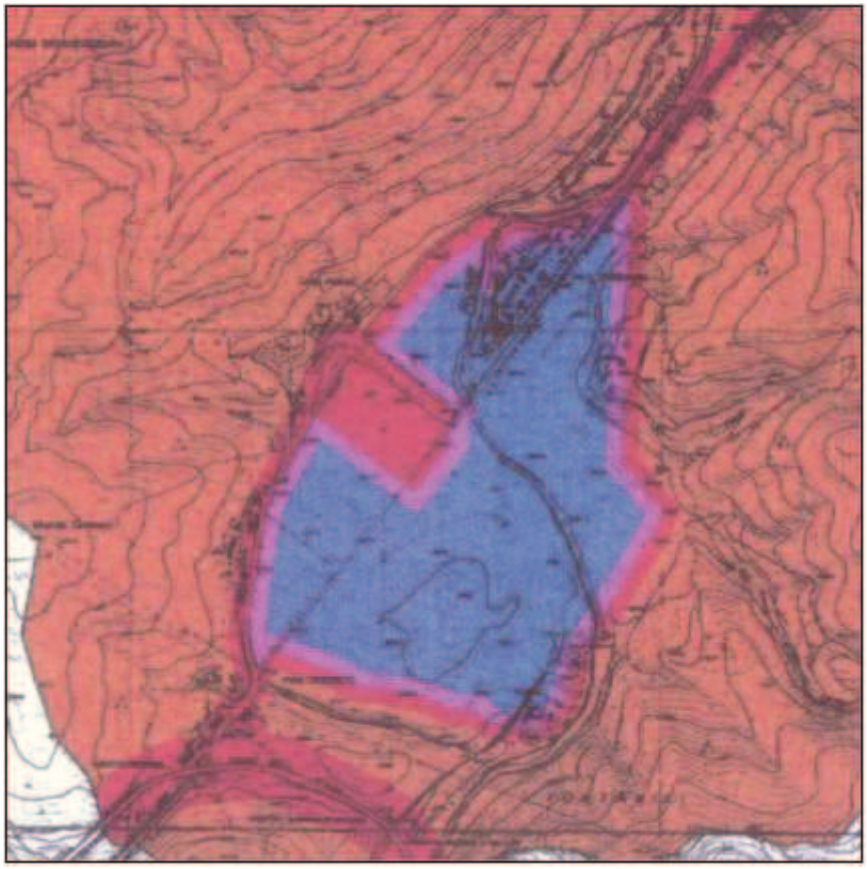


**Figura 27 - Stralcio della zonizzazione acustica del comune di Cairo Montenotte.**

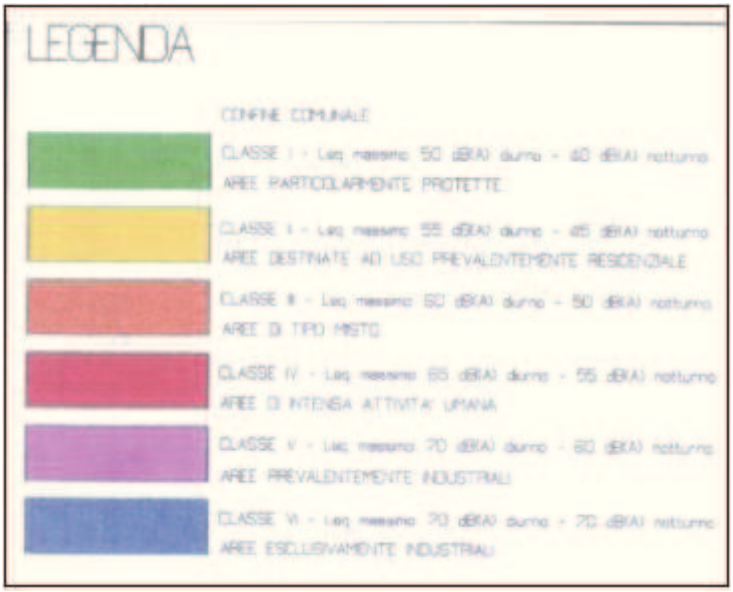



**Figura 28 - Legenda della zonizzazione acustica.**

I livelli di rumore presenti nell'area in esame sono stati misurati attraverso un'apposita campagna di misure svoltasi tra il 31 Agosto ed il 1° Settembre 2016. Per i risultati e la relazione descrittiva della stessa si rimanda all'elaborato R06 - "Relazione acustica previsionale".

## 4.12 Radiazioni e campi elettromagnetici

In questo punto si intende compiere una analisi degli aspetti radiologici che presentano elementi di rilievo nell'area in esame. Sono pertanto considerati sia gli aspetti relativi alle radiazioni ionizzanti che il problema associato ai campi elettromagnetici, che a causa delle scarse conoscenze disponibili sugli effetti da essi indotti sull'ambiente e sulla salute umana, destano gravi preoccupazioni sull'opinione pubblica.
Nel caso di una generazione di energia elettrica, vanno considerati i campi a bassa frequenza indotti dalle linee elettriche (elettrodotti), mentre i campi ad alta frequenza non sono pertinenti con lo studio in oggetto. I campi elettromagnetici si distinguono in campi a bassa frequenza e campi ad alta frequenza (radiofrequenza). I primi sono originati dagli elettrodotti e da apparecchi elettrici, i secondi dalle stazione e dai ponti radio.
Attualmente in Liguria non esiste ancora un sistema di monitoraggio delle sorgenti dei campi elettromagnetici; i controlli vengono effettuati su richiesta di forze dell'ordine, enti o privati.

L'energia elettrica viene portata dai centri di produzione agli utilizzatori (case, industrie ecc…) per mezzo di elettrodotti che lavorano con tensioni di intensità variabile fino a 380.000 volt (380 kV). La rete di distribuzione dell'energia elettrica è formata da una grande maglia di elettrodotti che costituiscono un complesso circuito caratterizzato dalle linee, dalle centrali elettriche e dalle cabine di trasformazione. Queste ultime hanno la funzione di trasformare la corrente ad alta tensione prodotta dalle centrali dapprima in media tensione e poi in tensioni più basse fino ai valori utilizzati nelle applicazioni pratiche. Per tensioni fino a 15000 Volt e per tratte di linee urbane in bassa tensione a volte vengono utilizzate le linee interrate. Gli elettrodotti, nei quali circola una corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, producono campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.
Il campo elettrico dipende dalla tensione e ha un'intensità tanto più alta quanto più aumenta la tensione di esercizio della linea (dai 220 Volt dell'uso domestico ai 380.000 volt delle linee di trasmissione più potenti). Il campo magnetico dipende invece dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee ed aumenta tanto più è alta l'intensità di corrente sulla linea.
In prossimità di una linea ad alta tensione, ad una distanza di circa 30 metri, i valori del campo elettrico sono inferiori a 1 kV/m, i valori di campo magnetico sono dell'ordine del μT. L'intensità dei campi elettrico e magnetico diminuisce all'aumentare della distanza dal conduttore. I campi elettrici e magnetici dipendono anche dal numero e dalla disposizione geometrica dei conduttori, nonché dalla distribuzione delle fasi della corrente tra i conduttori stessi. In particolare le linee di trasporto possono viaggiare in terna singola (una linea con i tre conduttori per le tre fasi) o in terna doppia (due linee di tre conduttori ciascuna su di un'unica serie di tralicci).
Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici: tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha quindi una riduzione del campo

elettrico. Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea. L'interramento delle linee permette di diminuire i campi nello spazio circostante, ma questa soluzione ha costi molto elevati e può essere effettuata solo per tratti limitati.

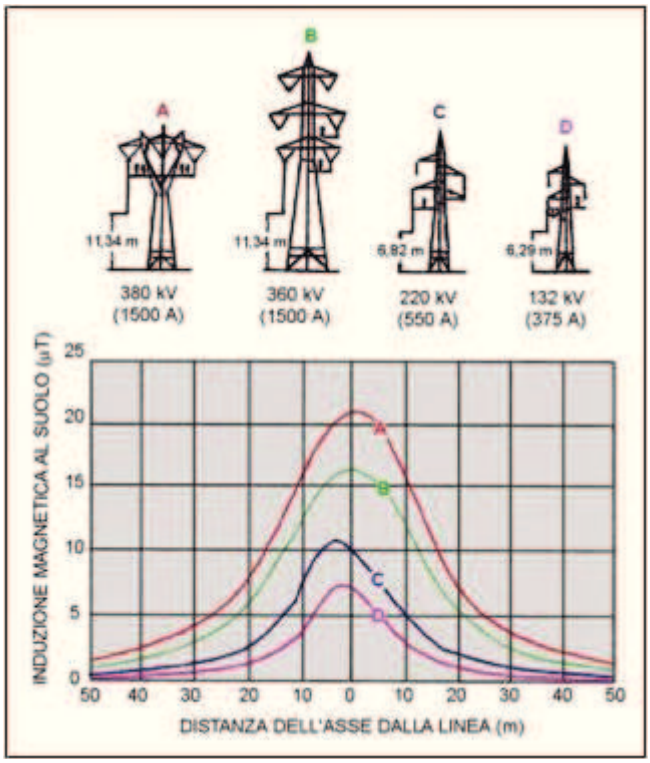



**Figura 29 - Andamento del campo elettrico in base agli elettrodi**

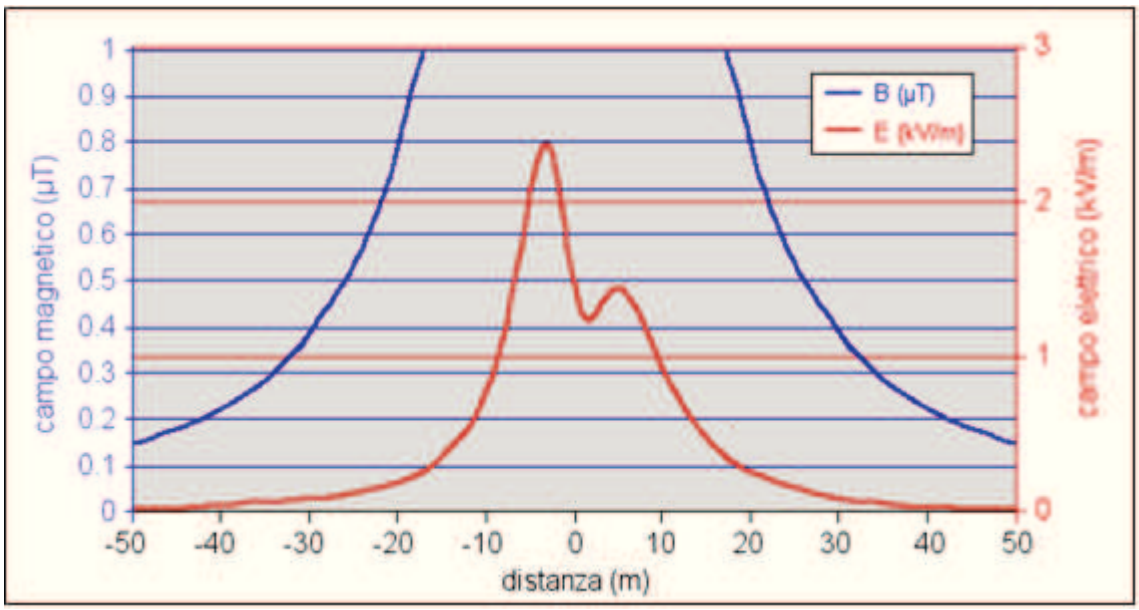



**Figura 30 - Tipico profilo del campo magnetico (B) ed elettrico (E) generato da una linea ad alta tensione (132kV, singola terna, 275 A) in funzione della distanza dalla proiezione sul terreno dell'asse della linea.**

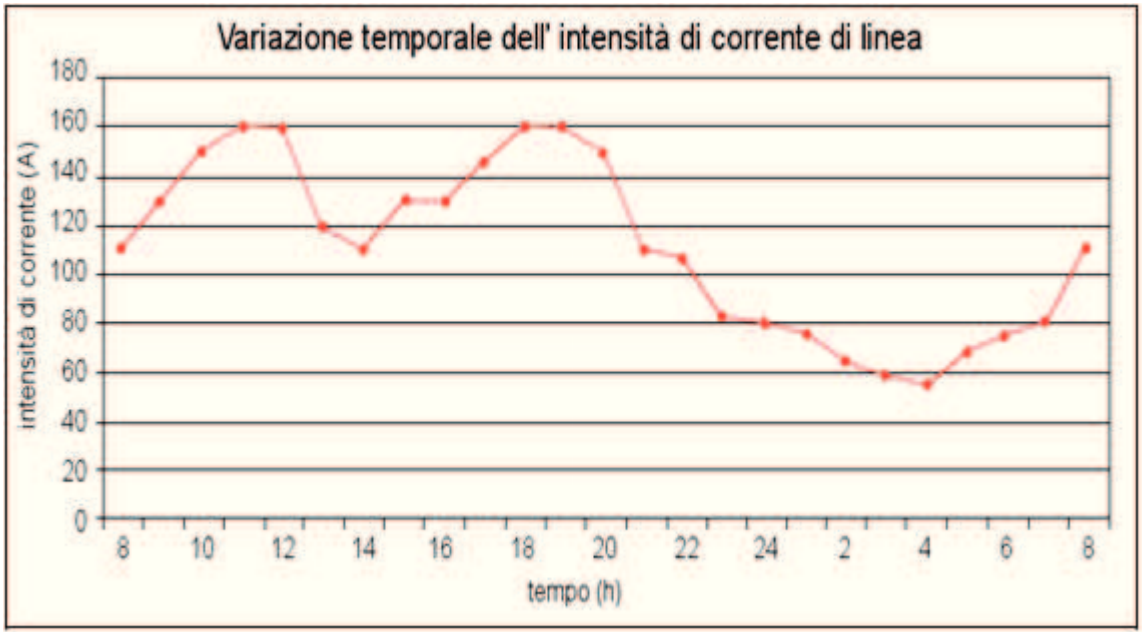



**Figura 31 - Tipico andamento della corrente che scorre lungo una linea ad alta tensione nell'arco di una giornata.**

I possibili effetti sulla salute dei campi elettromagnetici (CEM) sono stati studiati negli ultimi anni. É necessario distinguere tra effetti sanitari acuti, o di breve periodo, ed effetti cronici, o di lungo periodo. Gli effetti acuti possono manifestarsi come immediata conseguenza di esposizioni elevate al di sopra di una certa soglia. Sono stati segnalati:

a) Per esposizione alle alte frequenze (stazioni radio-base, impianti radiotelevisivi, telefoni cellulari, etc.): opacizzazione del cristallino, anomalie alla cornea, ridotta produzione di sperma, alterazioni delle funzioni neurali, neuro-muscolari e del sistema immunitario
b) Per esposizione alle basse frequenze (linee elettriche, elettrodomestici, etc.): effetti sul sistema visivo e sul sistema nervoso centrale, stimolazione di tessuti eccitabili, extrasistole e fibrillazione ventricolare.

I limiti di esposizione ai CEM proposti dagli Organismi internazionali e recepiti anche dalla normativa italiana garantiscono con sufficiente margine di sicurezza contro l'insorgenza di tali effetti. Sono stati riscontrati inoltre sintomi quali cefalea, insonnia, affaticamento, in presenza di campi al di sotto dei limiti raccomandati per la protezione dagli effetti acuti (ipersensibilità elettromagnetica). In questi casi risulta però difficile separare gli effetti dovuti all'esposizione da quelli di tipo psicosomatico per fenomeni di autosuggestione.
Gli effetti cronici possono manifestarsi dopo periodi anche lunghi di latenza in conseguenza di lievi esposizioni, senza alcuna soglia certa. Tali effetti hanno una natura probabilistica: all'aumentare della durata dell'esposizione aumenta la probabilità di contrarre un danno ma non l'entità del danno stesso. Gli effetti cronici sono stati studiati attraverso numerose indagini epidemiologiche e studi su animali, che hanno dato fino ad oggi riscontri controversi.
Per quanto riguarda le alte frequenze, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), sulla base dei dati scientifici disponibili, sostiene che 'non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a RF abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro.

Per l'esposizione alle basse frequenze, alcuni studi hanno ipotizzato un aumento del rischio per la leucemia infantile; in molti di questi studi è stato scelto il valore di 0.2 μT come linea di demarcazione tra individui esposti e non esposti. Secondo stime effettuate dall'Istituto Superiore di Sanità, l'esposizione ai campi ELF prodotti dalle linee elettriche potrebbe causare in Italia indicativamente l'1% dei circa 400 casi di leucemia infantile che si registrano ogni anno. Altre ricerche scientifiche invece, compresi molti studi su animali, non hanno riscontrato effetti di lungo periodo delle radiazioni ELF.

I maggiori organismi scientifici nazionali ed internazionali concordano nel ritenere che, allo stato attuale delle conoscenze, la correlazione tra l'esposizione ai campi elettromagnetici ELF e il cancro sia debole, e non sia dimostrato il relativo nesso di causalità.

Il National Institute of Environmental Health Sciences, (NIEHS, USA) ha valutato i campi ELF solamente come un "possibile cancerogeno per l'uomo", basandosi sulle 5 categorie di classificazione usate dalla IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro), mentre ad esempio il benzene è stato identificato come cancerogeno.

Le 5 categorie IARC per classificare l'evidenza scientifica relativa ad agenti potenzialmente cancerogeni:

1) Probabilmente non cancerogeno;
2) Non classificabile come cancerogeno;
3) Possibile cancerogeno;
4) Probabile cancerogeno;
5) Cancerogeno.

Ad ogni modo le attività di ricerca stanno proseguendo in tutto il mondo, promosse da governi nazionali e organizzazioni internazionali. L'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda comunque di seguire per la prevenzione dai possibili effetti di lungo periodo il 'principio cautelativo, ossia di adottare misure di tutela della popolazione anche in assenza di dati definitivi sulla nocività dei CEM. Tali misure, sempre secondo l'OMS, dovrebbero essere semplici, facilmente perseguibili e di basso costo, e per queste ragioni dovrebbero essere adottate in particolare per le nuove installazioni.

L'Italia ha per prima recepito nella normativa questo principio, con una legge nazionale sulle radiofrequenze e varie leggi regionali sulle basse frequenze, che adottano misure cautelative per la protezione dai possibili effetti di lungo periodo.

La normativa attuale sui CEM è fortemente cautelativa, le evidenze di possibili effetti di lungo periodo sono limitate, però la preoccupazione per l'inquinamento elettromagnetico è crescente tra i cittadini. Questo tipo di inquinamento non può essere percepito a livello sensoriale, per cui è più facile temerlo come "nemico nascosto". I suoi meccanismi di interazione con il corpo umano sono complessi e non ancora del tutto noti. Le informazioni sul tema sono vaghe e creano un alone di incertezza sugli effetti.

La percezione del rischio è altamente soggettiva e dipende da svariati fattori, quali - ad esempio - la volontarietà dell'esposizione (gli utenti dei telefoni cellulari percepiscono come basso il rischio dai campi RF emessi dagli apparecchi che hanno volontariamente acquistato), la familiarità con il tipo di rischio (le tecnologie connesse ai CEM sono nuove, di difficile comprensione, poco familiari), l'equità del rischio (le persone che non posseggono il telefono cellulare e sono esposte ai CEM generati dalle stazioni radio-base sono meno disposte ad

accettare il rischio). Può accadere dunque di avere una percezione del rischio maggiore rispetto alla sua reale pericolosità e di sovrastimarne gli effetti, soprattutto in rapporto ai rischi già accertati dovuti ad altre fonti di inquinamento.
É importante perciò inquadrare il problema all'interno di una scala razionale di priorità delle emergenze ambientali per dargli la giusta attenzione e pianificare le risorse da destinare alle attività di controllo e di bonifica.
Di seguito si riportano le posizioni degli organismi scientifici sui campi elettromagnetici e la salute.

- ISS (Istituto Superiore della Sanitá)

"Gli studi epidemiologici suggeriscono un'associazione tra l'esposizione residenziale a campi magnetici a 50 Hz e la leucemia infantile. Il nesso di causalità non è tuttavia dimostrato, sia a causa di limitazioni nel disegno degli studi e nel controllo di potenziali fattori di confondimento, sia per il carattere contrastante dei dati ottenuti mediante differenti procedure di valutazione dell'esposizione (...), sia infine a causa della mancanza di un chiaro meccanismo d'azione per l'eventuale cancerogenicità dei campi magnetici di frequenza industriale" (Rapporto ISTISAN 98/31 Tumori e malattie neurodegenerative in relazione all'esposizione a campi elettrici e magnetici a 50/60 Hz: rassegna degli studi epidemiologici).

- OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità)

"Non vi è finora alcuna prova convincente che l'esposizione a campi ELF provochi danni diretti alle molecole biologiche, compreso il DNA. Risulta quindi improbabile che essi possano iniziare il processo di cancerogenesi. Tuttavia, sono ancora in corso studi per stabilire se l'esposizione a campi ELF possa influenzare la promozione o la co-promozione del cancro. Recenti studi su animali non hanno trovato evidenze che l'esposizione a campi ELF abbia effetto sull'incidenza di tumori" (OMS - Progetto internazionale CEM (campi elettromagnetici) - Promemoria n. 205, novembre 1998, Campi a frequenza estremamente bassa (ELF)".
"La valutazione dei potenziali rischi per la salute dei CEM è affetta da numerose incertezze. In particolare, un certo numero di studi epidemiologici suggerisce l'esistenza di una debole correlazione tra esposizione ai CEM e malattie. Gli studi comprendono una varietà di malattie e condizioni di esposizione.
Tuttavia, le maggiori evidenze sono relative ad un possibile aumento del rischio di leucemia infantile associato all'esposizione a CEM di bassa frequenza (50/60 Hz).
Altre evidenze scientifiche, compresi molti studi su animali, non supportano questa conclusione, e molti degli stessi studi epidemiologici sono affetti da problemi quali l'inadeguata valutazione dell'esposizione.
Commissioni di esperti che hanno riesaminato questa evidenza hanno concordemente ritenuto che essa sia troppo debole per essere convincente". (Electromagnetici fields and public health. Cautionary policies, marzo 2000).
"L'evidenza scientifica attuale indica che l'esposizione a bassi livelli di campi RF, compresi quelli emessi dai telefoni mobili e dalle stazioni radio base, non inducono né favoriscono, verosimilmente, il cancro. Gli studi di cancerogenesi animale non hanno fornito evidenze convincenti di un effetto sull'incidenza di tumori.

Tuttavia un recente studio ha trovato che campi RF simili a quelli usati nelle telecomunicazioni mobili aumentava l'incidenza di cancro in topi modificati geneticamente, esposti in vicinanza (0.65 m) di un'antenna trasmittente RF. Ulteriori studi verranno svolti per accertare la rilevanza di questi risultati per il cancro nell'uomo. Al momento attuale, gli studi epidemiologici (sulla salute della popolazione) non forniscono informazioni adeguate per un'appropriata valutazione del rischio di cancro nell'uomo da esposizioni a campi RF, perché i risultati di questi studi sono incoerenti" (OMS - Progetto internazionale CEM (campi elettromagnetici) - Promemoria n. 193 "Campi elettromagnetici e salute pubblica - I telefoni mobili e le loro stazioni radio base", Ginevra maggio 1998).

- ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti)

"I risultati della ricerca epidemiologica sull'esposizione ai campi elettromagnetici e il cancro, inclusa la leucemia infantile, non sono abbastanza forti, in assenza di supporto da parte della ricerca sperimentale, da stabilire una base scientifica per emanare linee guida per l'esposizione" (Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), 1998).

- NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences, USA)

"Il NIEHS ritiene che la probabilità che l'esposizione a campi elettromagnetici sia realmente pericolosa per la salute è, allo stato attuale, piccola. Le deboli associazioni epidemiologiche e la mancanza di ogni supporto di laboratorio per confermarle forniscono solo un debole sostegno all'ipotesi che l'esposizione ai campi elettromagnetici ELF possa provocare danni di qualsiasi grado". L'Istituto ha concluso che i campi ELF debbano essere considerati come un "possibile cancerogeno per l'uomo", vale a dire la più bassa delle tre categorie usate dalla IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) per classificare l'evidenza scientifica relativa ad agenti potenzialmente cancerogeni: "possibile cancerogeno", "probabile cancerogeno" e "cancerogeno". La IARC ha due ulteriori voci: "non classificabile" e "probabilmente non cancerogeno", ma il NIEHS ha ritenuto che vi fossero prove a sufficienza per eliminare queste categorie". (Health effects from exposure to power-line frequency electric and magnetic fields", rapporto al Congresso degli USA del maggio 1999).

- ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti)

"L'evidenza scientifica indica che l'esposizione a campi a radiofrequenza non è mutagena e non è quindi verosimile che essa agisca come iniziatore nella cancerogenesi…" (Health issues related to the use of hand-held radiotelephones and base transmitters, 1996).

Sono qui prese in considerazione le radiazioni determinate dai campi elettrici e magnetici e le radiazioni ionizzanti. I campi elettrici e magnetici possono essere determinati da sorgenti di tipo diverso e pertanto possono essere distinti in relazione alla frequenza in campi ad alta frequenza (stazioni radiobase, impianti radiotelevisivi, telefoni cellulari, etc.) e campi a bassa frequenza (linee elettriche, elettrodomestici, etc.).

### *4.12.1 Radiazioni non ionizzanti*

Le normative vigenti in materia di tutela della popolazione dall'esposizione ai campi

elettromagnetici (C.E.M.) prodotti dagli impianti operanti a bassa e ad alta frequenza (ELF, RF) quali le linee elettriche, le Stazioni Radio Base (SRB), gli impianti radiotelevisivi, affidano alle regioni le competenze in materia di controllo e di vigilanza sul territorio.
Il principale riferimento normativo in materia è rappresentato dalla legge-quadro 22/02/2001 n.36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici che detta i principi fondamentali in materia di salute dei lavoratori e della popolazione dall'esposizione ai suddetti campi, nonché in materia di tutela dell'ambiente e del paesaggio e che mira a promuovere la ricerca scientifica, l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento ove necessarie. In attuazione di detta legge quadro sono stati emanati due D.P.C.M., entrambi in data 8/7/2003, che riguardano i campi generati dalle due categorie di impianti, teleradiocomunicazioni ed elettrodotti.
Tali decreti fissano i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione, le tecniche di misurazione e di determinazione dei livelli di esposizione e, per quanto attiene agli elettrodotti, i criteri per la determinazione delle fasce di rispetto, la cui metodologia di calcolo sarà definita dall'Apat ed approvata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

La Liguria si è dotata di una propria normativa con la LR 20/12/1999 n.41, che introduce il Capo VI bis "Tutela dall'inquinamento elettromagnetico" nella legge regionale 21 giugno 1999, n.18 (Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia).
Il precitato capo VI bis della legge regionale, che ha avuto successive modifiche ed integrazioni (LR 24/2/2000, n.11 – LR 27/3/2000, n.29 e LR 30/10/2000, n.39) il cui susseguirsi in tempi tanto ravvicinati attesta la complessità di una materia ancora nuova e in via di continua evoluzione, costituisce uno dei primi tentativi in Italia di dare corpo ad una regolamentazione locale degli impianti a radiofrequenza e degli elettrodotti, con la definizione di specifiche competenze e di procedure per l'installazione ed il controllo degli stessi.
In sintesi, la normativa regionale pone in capo ai Comuni i provvedimenti relativi alla installazione o modifica di impianti a radiofrequenza tra 100 KHz e 300 GHz, l'adozione di un piano di organizzazione del sistema di teleradiocomunicazioni che integra la pianificazione territoriale di cui alla legge urbanistica regionale nonché il controllo e la vigilanza sugli impianti.
Sono invece di competenza delle Province le autorizzazioni per la costruzione ed esercizio di elettrodotti con tensione non superiore a 150 KV e le relative varianti nonché il controllo e la vigilanza sulle reti suddette.
Le attività di controllo vengono esercitate dagli enti sopra individuati tramite l'ARPAL (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure). All'ARPAL è anche assegnato il compito di realizzare e aggiornare, per conto della Regione, il catasto delle sorgenti fisse di inquinamento elettromagnetico, sulla base della documentazione richiesta dalla legge sia per gli impianti esistenti che per l'installazione degli impianti nuovi.
Il contesto normativo sopra indicato è stato successivamente modificato, per quel che concerne gli impianti di teleradiocomunicazione, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 198/2002 (Decreto Gasparri), il quale, incideva sugli aspetti procedurali relativi alla installazione e modifica degli impianti e su quelli programmatori relativi alla pianificazione degli stessi. In tal senso, con

circolare del Presidente della Giunta regionale del 02/12/2002, erano state dettate ai Comuni linee di comportamento per coordinare la disciplina regionale con la subentrata disciplina statale.
Una ulteriore evoluzione si è avuta in seguito alla dichiarazione di incostituzionalità del suddetto Decreto Gasparri da parte della Corte Costituzionale, la quale, con le sentenze n.303 del 01/10/2003 e n.307 del 07/10/2003, ha ritenuto altresì necessario fornire alcune precisazioni in merito alle competenze dello Stato e degli enti locali in materia di inquinamento elettromagnetico.
A completamento del quadro come sopra delineato è intervenuta l'emanazione del D.Lgs. 01/8/2003 n.259, "Codice delle comunicazioni elettroniche" il quale riconosce alle infrastrutture di reti pubbliche di comunicazione il carattere di pubblica utilità, assimilandole alle opere di urbanizzazione primaria e riconosce la competenza delle Amministrazioni Comunali di disciplinare il corretto inserimento territoriale degli impianti nell'ambito delle esigenze di pianificazione nazionale delle reti, in coerenza con il piano nazionale di assegnazione delle frequenze e nel rispetto dei limiti fissati dal D.P.C.M. 08/07/2003.
A seguito dell'evoluzione della normativa nazionale come sopra illustrata, alcune parti del Capo VI bis della LR 18/99 (quali quelle che fissavano le distanze degli impianti dagli edifici o quelle relative al valore di induzione elettromagnetica degli elettrodotti) non sono più applicabili, in quanto superate o sostituite dalle citate norme nazionali, mentre resta valido l'impianto generale della legge, in particolar modo nell'attribuzione delle diverse competenze.
Si è reso pertanto necessario dettare linee di comportamento ai Comuni per armonizzare, nelle more di una modifica legislativa regionale in materia, le due legislazioni, nazionale e regionale.
Con D.G.R. n.68/2004 sono stati perciò stabiliti i criteri tecnici e le procedure per l'approvazione dei Piani comunali di organizzazione del sistema di telecomunicazioni e sono state indicate le norme della legge regionale non più applicabili.

- La situazione in Liguria

La particolare conformazione del territorio ligure fa sì che la densità degli impianti di teleradiocomunicazione e telefonia risulti particolarmente elevata.
La capillarità della presenza di impianti di diffusione radiotelevisiva implica per fortuna una tipologia di impianti a potenza medio-bassa.
Per quanto riguarda invece la trasmissione e distribuzione di energia elettrica la densità di elettrodotti sul territorio regionale è ovviamente correlata con la presenza insediativa e quindi interessa maggiormente i grandi centri e la fascia costiera. Ciò nonostante vi sono anche elettrodotti ad altissima tensione (380 KV) che seguono generalmente percorsi extra-urbani. Le cause primarie che determinano l'inquinamento elettromagnetico sono ovviamente gli impianti a radio-frequenza e gli elettrodotti. Tali tipologie di impianti sono legate indissolubilmente alla possibilità di sviluppo di una società tecnologicamente avanzata, basata sempre di più sulle Comunicazioni e sull'Energia.
Dagli esiti dei numerosi controlli eseguiti da ARPAL, nel corso degli ultimi anni, descritti nel seguito, è emerso un quadro non particolarmente allarmante dello stato dell'ambiente. Volendo utilizzare come indicatore di stato il numero di siti interessati da livelli di campo superiori ai limiti vigenti, differenziato per tipologie di impianto, la situazione risulta essere la seguente:

| | |
|---|---|
| N° siti con supero dei relativi limiti di campo elettromagnetico (Impianti radiotelevisivi) | 10 |
| N° siti con supero dei relativi limiti di campo elettromagnetico (Impianti telefonia cellulare) | 1 |
| N° siti con supero dei relativi limiti di campo elettromagnetico (Elettrodotti) | 0 |

**Tabella 39 - Siti interessati da livelli di campo superiori ai limiti vigenti.**

Appare evidente, come prevedibile, che gli impianti per la diffusione radiotelevisiva hanno un impatto elettromagnetico sicuramente maggiore degli impianti per telefonia mobile. Questi ultimi per contro interessano una percentuale molto più ampia di popolazione.
L'assenza di siti con supero dei limiti di campo elettromagnetico per quanto riguarda gli elettrodotti è legata al fatto che l'obiettivo di qualità di 0.2 microtesla per l'induzione magnetica, valore di attenzione estremamente cautelativo, riguarda solamente le nuove installazioni, mentre i limiti della normativa nazionale di riferimento (D.P.C.M. 23/04/1992) risultano pari a 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5000 V/m per il campo elettrico "in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrano una parte significativa della giornata".

A seguito della campagna di misure eseguita nel 1998 ed a seguito del reperimento di dati esaustivi sulle caratteristiche tecniche delle linee, ARPAL ha proceduto all'avvio di una campagna di monitoraggio atta a valutare in maniera più compiuta l'esistenza di eventuali siti interessati da valori di campo elettrico e magnetico superiori ai limiti di Legge.
Tale valutazione è stata sviluppata secondo i seguenti punti:

1. Esecuzione di calcoli previsionali, tramite software di simulazione appositamente sviluppato, estesi su tutti i tratti di linea significativi, al fine di evidenziare le aree potenzialmente a rischio non comprese nelle rilevazioni eseguite nel 1998.
2. Avvio di una campagna di monitoraggio pilota articolata come segue:
    a) esecuzione di misure in campo nei siti evidenziati a seguito delle valutazioni sopra citate, nonché in siti diversi in cui sia presumibile la presenza di campi significativi;
    b) esecuzione nell'ambito di abitazioni identificate come maggiormente significative di misure di campo magnetico prolungate nel tempo, al fine di valutare l'esposizione media di tipo residenziale in funzione anche delle fluttuazioni delle correnti di linea.

L'attività relativa al punto 1 ha interessato tutti i tratti di linea eserciti alle tensioni di 132 kV, 220 kV e 380 kV il cui percorso interessa il territorio regionale. Tale attività, condotta in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Elettrica della Facoltà di Ingegneria di Genova, ha portato a concludere che non esistevano sul territorio regionale casi in cui si potesse ipotizzare un superamento dei limiti di campo imposti da parte del DPCM 23/04/1992. Tali limiti prevedono, per i campi ELF un valore di Induzione magnetica inferiore a 1000 Microtesla per poche ore al giorno e inferiore a 100 Microtesla per parte significativa della giornata.

Si riporta nei seguenti grafici la distribuzione dei valori massimi riscontrati nell'ambito dei monitoraggi effettuati da ARPAL.

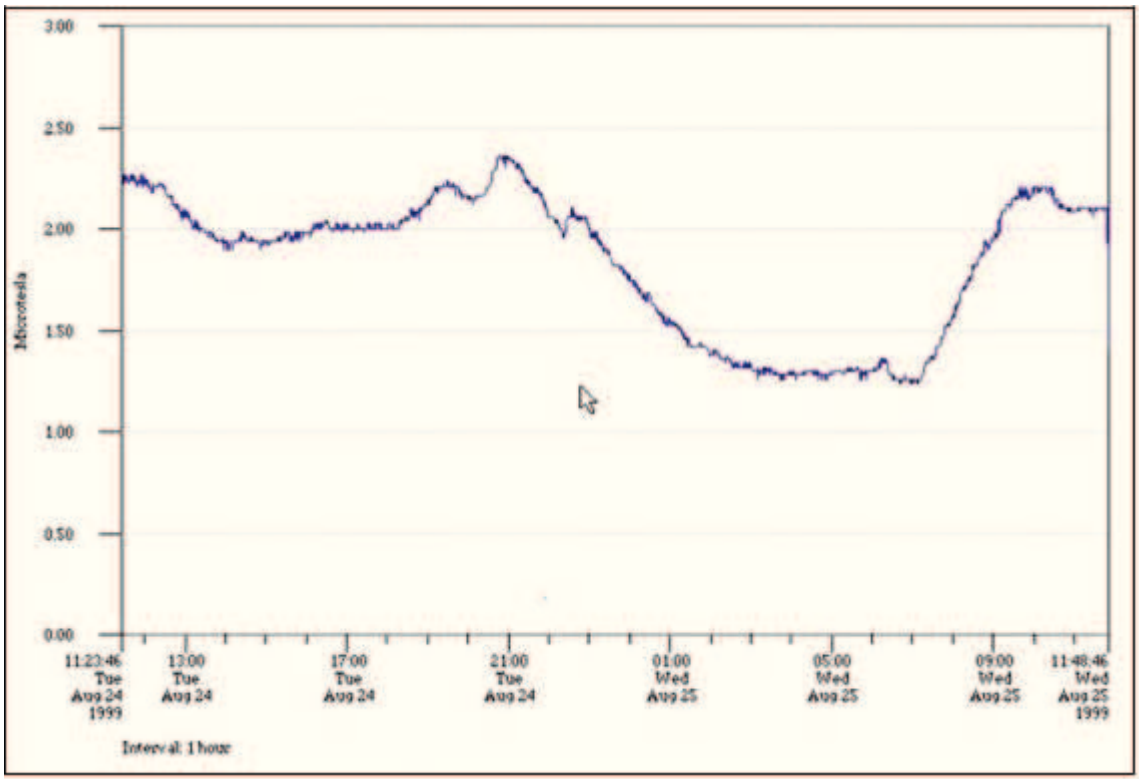



**Figura 32 - Misure effettuate presso un elettrodotto a 132 kV – Registrazione puntuale relativa alle fluttuazioni giornaliere dei valori di induzione magnetica (linea di distribuzione di energia elettrica).**

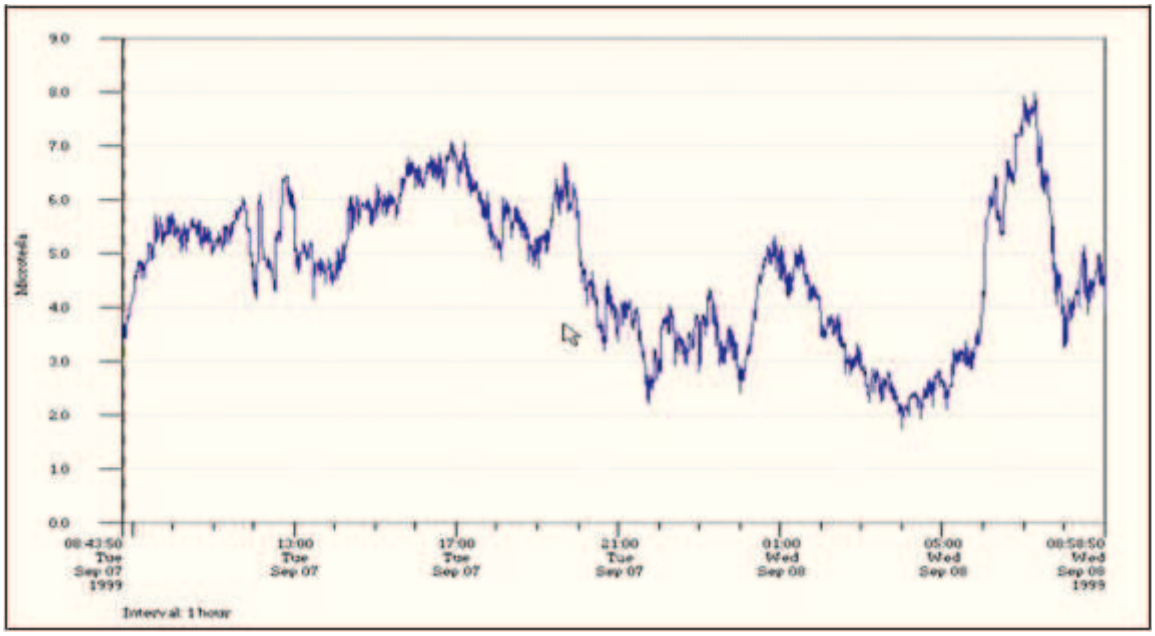



**Figura 33 - Misure effettuate presso un elettrodotto a 380 kV – Registrazione puntuale relativa alle fluttuazioni giornaliere dei carichi dell'utenza (linea di trasporto di energia elettrica).**

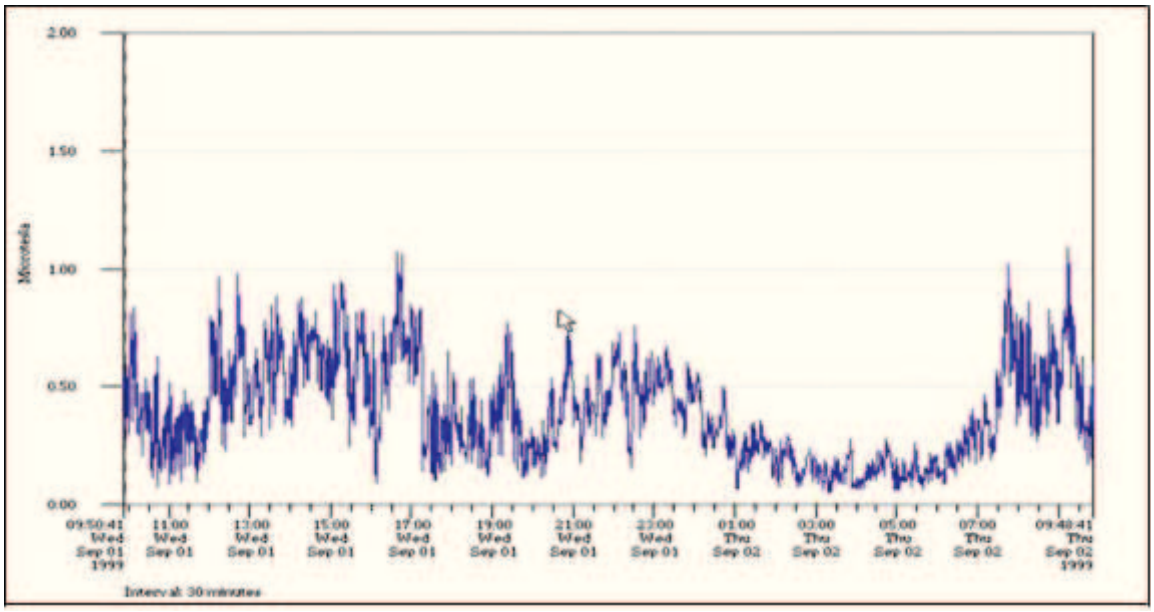



**Figura 34 - Misure effettuate presso una cabina di trasformazione MT/BT – Registrazione puntuale relativa alle fluttuazioni giornaliere dei valori di induzione magnetica.**

### *4.12.2 Radiazioni ionizzanti*

Le radiazioni ionizzanti sono quelle che hanno frequenza superiore a 1015 Hz, e comprendono l'UV lontano, raggi X e raggi gamma. Sono gravemente dannose per la salute umana: essendo onde ad altissima energia sono in grado di generare ionizzazione, ovvero la rottura dei legami covalenti molecolari, e quindi di danneggiare i DNA delle cellule. L'esposizione alle radiazioni naturali e/o artificiali è divisa in due categorie:

a) esposizione esterna (o esposizione), cioè esposizione a tutte quelle radiazioni che dall'esterno interagiscono con il corpo umano;
b) esposizione interna (o contaminazione), cioè esposizione a tutte quelle radiazioni emesse dai radionuclidi naturali e/o artificiali depositati all'interno del corpo umano mediante l'ingestione o l'inalazione.

La radioattività naturale può essere considerata la sorgente principale a cui l'uomo è normalmente esposto. Le radiazioni naturali sono da sempre presenti nell'ambiente terrestre. Tutti gli elementi di cui è composto il nostro pianeta, e quindi anche noi stessi, una parte è costituita da nuclei instabili. Essi sono destinati a trasformarsi, nel tempo, in nuclei stabili e in questo processo di decadimento, vengono emesse radiazioni che costituiscono il fondo naturale di radiazioni. Materiali naturalmente radioattivi sono presenti ovunque: nelle rocce, nel terreno e nei materiali edili, nell'aria e nell'acqua che consumiamo. L'Italia è uno dei paesi in cui è più spiccata la variabilità della radioattività naturale a causa della differenza nella composizione del sottosuolo.
Il savonese non presenta particolari situazioni di rischio legate alla presenza di fonti di radiazioni ionizzanti di origine non naturale. Il progetto oggetto del presente studio, non è fonte di radiazioni ionizzanti e pertanto non è associabile a tali problematiche.

## 4.13 Paesaggio

Oggetto del seguente paragrafo è la caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-culturali sia agli aspetti legati alla percezione visiva, al fine di valutare le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le eventuali modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Il termine paesaggio è conosciuto fin dall'antichità; il significato della parola è andato ampliandosi nel corso del tempo e dall'antica definizione che voleva intendere il paesaggio come una semplice visione panoramica dell'ambiente osservato, si è arrivati alla moderna dicitura che intende il paesaggio come espressione e sintesi dell'ambiente antropizzato e di quello naturale: alla morfologia dei luoghi ed alle loro caratteristiche ambientali, sono andati sovrapponendosi, nel corso dei secoli, i segni che testimoniano gli usi e le attività svolte dall'uomo, nonché gli assetti socio-economici e culturali determinatisi nelle varie epoche. Essendo il paesaggio, quindi, il risultato di due entità dinamiche come l'ambiente naturale e le attività umane è anch'esso in continua evoluzione, inoltre ha un'importante valenza culturale in quanto memoria storica visiva della presenza dell'uomo e della sua evoluzione culturale.

In tale ambito, si inseriscono gli studi di analisi e valutazione paesaggistica il cui scopo è quello di fornire gli elementi conoscitivi propedeutici al fine di un corretto inserimento delle opere nel paesaggio. Il secolare sfruttamento antropico della zona di interesse, ha portato in pratica, alla trasformazione di quel paesaggio naturale (boschi di querce, foreste, paludi) che qualche millennio fa caratterizzava non solo questa zona, ma tutta la penisola italiana.
In base a queste caratteristiche è ragionevole considerare che un ambiente di questo tipo non presenti dinamismi naturali di particolare rilievo, se si escludono le modeste variazioni di copertura vegetale determinate dal susseguirsi delle stagioni. In definitiva il paesaggio resta piuttosto inalterato durante tutto il corso dell'anno.
Per l'esame dei Piani paesistici, territoriali e per la situazione vincolistica si rimanda all'esame del Quadro di Riferimento Programmatico.

### *4.13.1 Attività umane*

Il territorio interessato dal progetto è attualmente caratterizzato da un'estesa antropizzazione, collegata sia ad insediamenti ed infrastrutture sia ad attività produttive. L'attuale paesaggio oggi percepibile nella zona di installazione in Ferrania è un territorio caratterizzato da un agglomerato di capannoni industriali concentrati nell'area del sito, circondato dal tipico paesaggio dell'entroterra savonese. Nella seguente veduta aerea dell'area di Ferrania è rappresentata la qualità del paesaggio nell'ambito del quale l'opera verrà inserita.




**Figura 35 - Veduta aerea di Ferrania (SV).**

1. Impianto Attuale di Ferrania Ecologia;
2. Area di ampliamento dell'impianto;
3. Centro abitato;
4. Impianto di Ferrania Technologies;
5. Impianto di Zincol Ossidi (di futura costruzione).

### *4.13.2 Il dissesto idrogeologico*

Il dissesto idrogeologico viene definito come "qualsiasi disordine o situazione di squilibrio che l'acqua produce nel suolo e nel sottosuolo"; principalmente i rischi sono legati alle frane e alle alluvioni.

Per l'individuazione delle aree di dissesto idrogeologico si rimanda al Titolo 2 "Quadro di Riferimento Programmatico" al paragrafo "Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) – Autorità di Bacino del fiume Po".

### *4.13.3 Il rischio industriale*

Per quanto attiene il pericolo relativo alla presenza di industrie sul territorio circostante si rimanda al paragrafo 3.6.3 del Titolo 3.

L'impianto in progetto risulta ubicato ad una distanza tale da scongiurare l'instaurarsi di un

"effetto domino" in caso di incidente.

### *4.13.4 Il rischio sismico*

Per quanto attiene il pericolo sismico, al quale la provincia risulta particolarmente esposta, si rimanda al paragrafo 3.6.4 del Titolo 3 ed al paragrafo 4.6.2 del Titolo 4. Il comune di Cairo Montenotte è stato classificato a rischio medio.

### *4.13.5 Livelli di qualità preesistenti all'intervento*

Nei paragrafi precedenti è già stato definito, per ciascun comparto ambientale considerato, il livello di qualità preesistente all'intervento, valutato su base numerica, laddove esistono parametri di riferimento (es. valori limite di qualità dell'aria, valori limite di concentrazione d'inquinanti nelle acque, ecc.).
Più complessa è la definizione di un livello di qualità ambientale per parametri non facilmente misurabili e che nello stesso tempo forniscano informazioni sulla qualità dell'ambiente inteso nella sua accezione più ampia.
Di seguito si riporta per ogni comparto ambientale esaminato, una valutazione di sintesi dello stato della componente al fine di poter effettuare, in seguito, un'opportuna valutazione degli impatti potenzialmente innescati dalla presenza dell'Impianto di recupero di rifiuti organici.

| | |
|---|---|
| Atmosfera: | i dati disponibili sulle concentrazioni delle emissioni di inquinati in atmosfera monitorati presso il sito di interesse rientrano ampiamente entro i limiti imposti dalla normativa. |
| Ambiente idrico: | i principali corsi d'acqua della zona mostrano uno stato ambientale delle acque che oscilla da sufficiente a buono. |
| Suolo e sottosuolo: | la componente suolo non mostra fattori di compromissione tali da destare preoccupazione. |
| Flora e fauna: | presenza di specie animali e vegetali tipiche delle zone antropizzate in genere. Non sono presenti specie di particolare interesse naturalistico. |
| Ecosistemi: | nell'area del sito la forte presenza umana ha indotto l'evoluzione di un ecosistema antropico che ruota intorno all'attività dell'uomo. Nell'area vasta sono presenti zone che conservano al loro interno ecosistemi naturali diversificati. |
| Salute pubblica: | in linea con le tendenze presenti nel nord Italia: emerge un tasso di mortalità totale più basso della media nazionale. Tra le principali cause di morte l'incidenza più alta risulta essere quella dei tumori. |
| Rumore: | in base ai rilievi effettuati durante le campagne di monitoraggio svolte, il rumore di fondo si attesta tra i 54 e i 69 dB(A). |
| Radiazioni: | la zona non presenta particolari problemi legati alle radiazioni. |
| Paesaggio: | il progetto si inserisce nella Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) di Ferrania, Comune di Cairo Montenotte attualmente caratterizzate da un'intensa |

antropizzazione, collegata principalmente ad attività produttive. L'attuale paesaggio oggi percepibile è un territorio piuttosto "disordinato" con un misto di capannoni industriali e assi viari.

## 4.14 Atmosfera

Nel presente paragrafo è valutato l'impatto sulla qualità dell'aria relativo alle fasi di costruzione e di esercizio del previsto impianto facendo ricorso, rispettivamente, a considerazioni basate sull'esperienza di impianti analoghi ed ad un modello previsionale.
L'impatto sulla qualità dell'aria delle attività di costruzione è limitato essenzialmente alla presenza del cantiere, per cui è prevedibile un aumento della polverosità di natura sedimentabile, nelle immediate vicinanze del cantiere stesso. L'aumento di polverosità previsto è dovuto soprattutto alla dispersione di particolato grossolano causato dalle operazioni delle macchine di movimento terra ed alla risospensione di polvere da piazzali e strade non pavimentate, dovute ai mezzi di cantiere.
I provvedimenti di carattere gestionale che saranno messi in atto in questa fase di attività sono, tuttavia, tali da rendere trascurabili questo impatto. Non risultano al momento disponibili dati e modelli idonei per la previsione degli effetti delle attività di cantiere sui tassi di deposizione di polveri sedimentabili nelle aree circostanti. Un aumento sensibile del traffico è atteso, infatti, solo nelle immediate vicinanze del cantiere, mentre per il resto della zona la situazione dovrebbe rimanere immutata.

La tabella seguente intende evidenziare le sostanze direttamente responsabili dell'inquinamento dell'aria su scala locale mettendo in evidenza quelle collegate all'esercizio del nuovo impianto e quelle ad esso estranee.

| Inquinante | Impatto | Modalità di misura | Limiti normati | Emesso dall'impianto |
|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | Qualità | Concentrazioni | Esistono | Si |
| $NO_x$ | Qualità | Concentrazioni | Esistono | Si |
| Polveri | Qualità | Concentrazioni | Esistono | Si |
| CO | Qualità | Concentrazioni | Esistono | Si |

**Tabella 40 - Sostanze responsabili dell'inquinamento dell'aria in rapporto con l'impianto proposto.**

I metodi di prevenzione dell'inquinamento dell'aria su scala locale consistono nella:

- Riduzione delle concentrazioni degli inquinanti mediante adozione di dispositivi attivi (processo di depurazione del biogas, processi caratterizzati da emissioni a bassa concentrazione o dispositivi di depurazione dei fumi);
- Dispersione mediante camini di altezza appropriata.

La tabella seguente riporta, invece, le sostanze direttamente responsabili dell'inquinamento dell'aria su scala planetaria ed i loro principali effetti sull'ambiente.

| Inquinante | Effetto | Modalità di misura | Accordi Internazionali | Tassa su emissioni |
|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | Piogge acide | ton/anno | Si | Si |
| $NO_x$ | Piogge acide/Buco dell'Ozono | ton/anno | Si | Si |
| $CO_2$ | Effetto serra | ton/anno | Si | Si |

**Tabella 41 - Sostanze responsabili dell'inquinamento dell'aria su scale planetaria.**

Le strategie di prevenzione dell'inquinamento su scala planetaria posso essere così sintetizzate:

- Adozione di processi a bassa emissione di inquinanti;
- Aumento dell'efficienza dei processi di produzione;
- Sostituzione degli impianti obsoleti più inquinanti.

### *4.14.1 Emissioni in atmosfera dell'impianto*

In seguito sono indicate le fasi di lavorazione individuate dal punto di vista della possibile insorgenza di emissioni:

- Utilizzazione di biogas per produrre energia termica per il fabbisogno dell'impianto;
- Recupero di rifiuti mediante procedimenti di digestione anaerobica;
- Torcia di sicurezza;
- Produzione di biometano.

Di seguito verranno descritte le emissioni in atmosfera previste dalle sopra elencate attività.

- <u>Produzione di energia termica da biogas</u>

In termini generali va evidenziato come gli impianti di cogenerazione alimentati a biogas con potenza nominale inferiore ai 3 MW non richiedono autorizzazione alle emissioni in atmosfera se l'attività di recupero è soggetta alle procedure autorizzative semplificate previste dalla parte quarta del D.Lgs. 152/2006. Il biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica è inviato in parte ad una caldaia per la produzione di energia termica. Il camino dei fumi generati dalla caldaia costituisce un punto di emissione.
La nuova caldaia alimentata a biogas ha una potenza termica pari a 1 Mw quindi non è richiesta l'autorizzazione all'emissione in atmosfera.
Nel caso in argomento l'attività di recupero è soggetta alle procedure ordinarie per cui l'impianto dovrà essere autorizzato ai sensi dell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006.
Il biogas risulta principalmente costituito da metano ed anidride carbonica con presenza di solfuri in traccia. L'emissione rispetterà i limiti di legge previsti D.G.R Lombardia 06/08/2012 – n. IX/3934 – Tabella 7.4.1 a2. I valori medi rilevati per un periodo di campionamento di un ora sono riferiti a gas secchi in condizioni normali ed un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso pari al 3% in volume.

| | |
|---|---|
| Polveri | 10 mg/Nmc |
| HCl | 5 mg/Nmc |
| COT | 50 mg/Nmc |
| $NH_3$ | 5 mg/Nmc |
| $NO_x$ | 200 mg/Nmc |
| CO | 100 mg/Nmc |
| $SO_2$ | 200 mg/Nmc |

**Tabella 42 - Limiti di legge.**

Per HCl ed $SO_2$ i valori limite si intendono rispettati se il biogas al momento dell'alimentazione risponde ai seguenti requisiti chimico-fisici: zolfo ridotto (come $H_2S$) < 0.1% v/v, Cloro < 50 mg/Nmc. Per $NH_3$ tali limiti sono validi nel caso di utilizzo di sistemi di abbattimento ad urea/ammoniaca e per COT non devono essere presi in considerazioni i metanici.
Sulla base di quanto riportato in letteratura tali limiti di emissione potranno essere rispettati senza alcuna necessità di preventivo trattamento del biogas per l'abbattimento delle impurità, eventualmente presenti in traccia, nel biogas da digestione anaerobica. Nell'impianto proposto è comunque prevista una fase di trattamento e depurazione del biogas, con abbattimento dei solfuri e delle impurità eventualmente presenti in traccia, a garanzia della qualità e stabilità delle emissioni.

- Digestione anaerobica

Come noto si intende per digestione anaerobica il processo di trasformazione della sostanza organica in completa assenza di ossigeno con formazione di biogas.
È altresì noto che il principale problema associato al processo di compostaggio è quello dell'inquinamento da odori originati dalla digestione anaerobica. Tali odori (odori anaerobici) sono provocati da una vasta serie di composti i principali dei quali sono rappresentati da composti ridotti dello zolfo (solfuro di idrogeno, dimetilsolfuro, dimetildisolfuro e metantiolo), acidi organici volatili, composti aromatici ed ammine. Come già accennato si forma anche ammoniaca.
Nel caso in questione gli odori emessi sono solo quelli che si sviluppano nelle fasi di accettazione, selezione e compostaggio, chiuse in capannone e soggette ad aspirazione e trattamento delle arie estratte.
Uno dei principali problemi da affrontare nella progettazione di un impianto di abbattimento odori sta nel fatto di non poter conoscere, nella maggior parte dei casi, la qualità e la quantità delle sostanze odorose da abbattere. In termini generali gli odori vanno aspirati con portate d'aria, depressioni e ricambi idonei, mediante canalizzazioni che confluiscono all'aspiratore ed all'unità di abbattimento degli odori.
Una delle soluzioni a cui si potrebbe ricorrere è quella di "diluire" gli odori con grandi portate d'aria. Tale soluzione non tiene però conto che l'intensità di un odore è una funzione logaritmica della concentrazione della sostanza odorosa nell'aeriforme per cui anche diluendo di dieci volte

l'odore viene ridotto di solo un terzo rispetto a quello iniziale. Considerando che alcuni odori hanno una soglia di odore dell'ordine dei 10-3, occorrerebbe diluirli con 1000 parti di aria pura per far scomparire l'odore. Dal punto di vista ambientale questa soluzione comporterebbe un enorme consumo di energia.
I metodi classici applicabili alla rimozione degli odori sono i seguenti:

- Ossidazione termica;
- Ossidazione chimica;
- Assorbimento chimico;
- Adsorbimento.

La prima tecnologia comporta molti svantaggi applicativi per il caso in esame, poiché l'aeriforme presenta elevati volumi con basse concentrazioni di sostanze inquinanti ad alto potere calorifico. Ciò comporta un elevatissimo consumo di combustibile per portare la corrente gassosa alla temperatura necessaria per la combustione delle molecole che causano l'odore.
L'ossidazione termica per via catalitica non è applicabile poiché la corrente gassosa contiene sostanze ad effetto avvelenante per la massa catalitica.
L'ossidazione chimica consiste nel convogliare l'aria odorosa in una colonna dove viene fatta circolare una soluzione acquosa di un ossidante chimico.
Nel caso di eliminazione di odori da digestione anaerobica il processo ossidativo non risulta soddisfacente essenzialmente per una superficie di contatto insufficiente per lo scambio delle fasi e per la difficoltà di scegliere un prodotto chimico idoneo per il lavaggio dei gas.
Per assorbimento si intende il trasferimento di uno o più componenti dalla fase gassosa alla fase liquida nella quale sono solubili. L'assorbimento può poi essere puramente fisico oppure chimico (in quest'ultimo caso il soluto reagisce chimicamente con l'assorbente).
In generale però l'assorbimento di inquinanti richiede un intimo contatto tra la fase gassosa e la fase liquida e conseguentemente la separazione in gas trattato e liquido inquinato.
Tale soluzione è comunque poco idonea nel caso degli odori originati dalla digestione anaerobica (sono noti numerosi casi in cui sistemi di assorbimento hanno fornito esito negativo) poiché i composti odorosi sono difficili da assorbire, hanno soglie olfattive basse e quindi richiedono una superficie di scambio molto grande e l'utilizzazione di prodotti chimici a concentrazioni molto elevate.
L'adsorbimento può essere definito come una concentrazione selettiva di uno o più composti (inquinanti odorosi) presenti nell'aeriforme sulla superficie di un solido. Tale tecnologia è però poco idonea poiché presenta le seguenti limitazioni:

a) Non sopporta particelle anche microniche (polveri, gocce di grasso, bioaerosol) poiché ne intaserebbero la porosità annullandone l'effetto;
b) Non è adatto a basse concentrazioni di inquinanti poiché l'efficienza di abbattimento è inversamente proporzionale alla concentrazione di inquinanti;
c) Per ottenere una adeguata efficienza di abbattimento sono richieste elevatissime quantità di adsorbente.

In termini generali l'uso di sistemi a carboni attivi è applicabile nel caso degli odori solo in limitati casi quali ad esempio cucine di ristorazione o comunque per impianti con ridotta portata

(dell'ordine dei 500 mc/h).
Il processo più idoneo per l'abbattimento degli odori è la biofiltrazione che permette l'eliminazione degli inquinanti odorosi dal flusso gassoso per distruzione biologica. La biofiltrazione è il processo più idoneo per trattare grandi portate di aeriforme con basse concentrazioni di contaminanti odorosi. In più è un processo che avviene in condizioni aerobiche ed è ben noto che in condizioni aerobiche i principali composti responsabili degli odori vengono trasformati in $CO_2$ e $H_2O$ (acidi organici, composti aromatici), in $SO_4^{=}$, ($H_2S$), in $NO_3^-$ (ammoniaca).
Tutte le fasi di ricevimento, stoccaggio, lavorazione, ivi compresa la fase aerobica, tutte le fasi cioè dove è possibile che si generino odori, verranno condotte in un capannone posto in depressione. Tale sistema di captazione e convogliamento delle emissioni garantisce 4 ricambi/h con una portata complessiva pari a circa 47.100 $Nm^3/h$ con temperature variabili previste da + 3 a + 5°C rispetto alla temperatura ambiente. La portata d'aria estratta dalla sezione di ricezione (circa 47.100 $Nm^3/h$) viene inviata direttamente ai sistemi di abbattimento (torre di lavaggio + biofiltro).
Di seguito sono riportate le caratteristiche del biofiltro installato nello stabilimento di Ferrania Ecologia:

| Parametri | U.M. | Impianto Attuale | Impianto Nuovo |
|---|---|---|---|
| Volume aria aspirata | $Nm^3/h$ | 119.821 | 129.000 |
| Carico volumetrico specifico | $Nm^3/m^3$ | 100 | 100 |
| Volume utile biofiltro | $m^3$ | 1.201,2 | 1342 |
| Altezza utile biofiltro | m | 2 | 2,00 |
| Superficie utile biofiltro | $m^2$ | 600,6 | 671,4 |
| Altezza totale biofiltro | m | 2,8 | 2,8 |

**Tabella 43 - Confronto dimensionale fra il biofiltro attuale e quello in progetto.**

L'impianto di biofiltrazione descritto ha una efficienza di rimozione degli odori superiore al 90%, il che consente di affermare che verrà eliminato ogni odore il che, in termini quantitativi, significa che la concentrazione di odore nelle zone limitrofe allo stabilimento rientrerà entro concentrazioni di odore comprese tra le 5 e le 40 unità odorimetriche per metro cubo e quindi non percepibili.
Il biofiltro è autorizzato ai sensi dell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006. Si specifica che lo scrubber a servizio del biofiltro non è un punto di emissione in quanto non ha delle uscite dirette in atmosfera, essendo la sua unica uscita convogliata direttamente nel biofiltro.

- Torcia di sicurezza

L'eventuale eccesso di biogas che, per diversi motivi, non potesse essere avviato alla sezione di *Up-grading*, o l'eventuale portata di biometano che non potrà essere immesso nella rete di distribuzione del gas naturale verrà bruciato in una apposita torcia di sicurezza dotata di sistema

di accensione automatico legato alla pressione presente nel gasometro. L'impianto sarà dotato di due torce di sicurezza una già installata nella sezione in esercizio ed una torcia sarà realizzata nella nuova area d'impianto. Tali torce di sicurezza costituiscono 2 punti di emissione ma sono escluse dal procedimento autorizzativo in quanto elementi di sicurezza per l'impianto in progetto.

- Sezione *Up-grading* a biometano

I filtri a membrana nella sezione di *Up-grading* a biometano sono realizzati in materiale polimerico, selettivo atto alla separazione $CH_4/CO_2$, con caratteristiche di robustezza nei confronti di elementi in tracce tipicamente presenti nel biogas grezzo.
Quindi in uscita dalle membrane si otterranno due flussi, uno più ricco in metano e uno più ricco in anidride carbonica. Il flusso di $CO_2$ in uscita dalle membrane semipermeabili sarà scaricato in atmosfera con un contenuto di metano inferiore all'1% in volume e rappresenta un punto di emissione.
Per questo punto di emissione non sono previsti limiti emissivi ai sensi del D.Lgs. 152/06.

## 4.15 Ambiente idrico

Il prelievo idrico è limitato a modeste quantità di acqua, valutabili in 1÷2 $m^3/h$ in orario lavorativo, per integrazione dell'acqua di processo e per lavaggi.
Per quanto riguarda il potenziale inquinamento indotto dagli scarichi idrici tutte le acque di scarico che lo richiedono sono trattate in appositi impianti di trattamento, in modo tale che al punto di scarico le concentrazioni e le caratteristiche fisico-chimiche siano entro i limiti di legge.
I sistemi di trattamento necessari si riferiscono alle acque di processo, acque di lavaggio, alle acque sanitarie e acque meteoriche. Una apposita linea convoglierà le acque da sottoporre a trattamento all'impianto di trattamento acque dello stabilimento del sito.
Le acque meteoriche sono convogliate ad una vasca in grado di separare la prima pioggia e quindi convogliate allo scarico in acque superficiali mentre le acque di prima pioggia, previo trattamento, verranno convogliate alla depurazione.
Gli scarichi dei servizi igienici installati sono convogliati alla rete acque nere dello stabilimento e da questa al trattamento.
La rete di raccolta delle acque di processo farà convogliare nella vasca di stoccaggio i seguenti flussi:

a) Frazione liquida del digestato;
b) Condense derivanti dalla linea biogas – biometano e da elettroventilatori;
c) Acque di lavaggio delle ruote e dei cassoni dei mezzi;
d) Colaticci raccolti e non avviati a digestione anaerobica (es. il biofiltro è dotato di uno scarico continuo dei percolati completo di pozzetti muniti di guardia idraulica).

Parte del liquido stoccato in tale vasca verrà ricircolato (260,57 t/d per 6 d/w) per esigenze di processo mentre la restante parte verrà convogliata all'impianto di depurazione consortile CIRA tramite rete dedicata, dallo stesso punto di scarico già autorizzato. In condizioni di regime e in assenza di pioggia la quantità giornaliera di reflui di processo avviata a scarico sarà pari a circa

146,4 t/d.
La composizione dell'acqua rilasciata sarà conforme a quanto specificato per lo scarico in acque superficiali dalla tabella 3 D.Lgs. 152/99 e non altererà lo stato di fatto trattandosi di inquinanti estremamente biodegradabili con $BOD_{20}$ prossimo al COD.

## 4.16 Suolo e sottosuolo

L'impatto sul suolo è essenzialmente riconducibile all'occupazione delle aree destinate all'edificazione dei manufatti ed ad un eventuale e accidentale interferenza con le acque di falda.
Le interferenze con il sottosuolo sono limitate alle fondazioni degli edifici e pertanto di entità modesta se non trascurabile, limitata alla fase di realizzazione, e comunque tale da non interferire in modo rilevabile con i flussi di acqua sotterranea.
L'impatto derivante dall'occupazione del suolo è da considerarsi nullo in quanto l'impianto ricade nella Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) di Ferrania, Comune di Cairo Montenotte e quindi non altera le destinazioni d'uso previste per il territorio in esame.

## 4.17 Vegetazione e flora

L'area in cui è previsto l'insediamento dell'impianto non ospita specie botaniche particolarmente pregiate e non si trova in prossimità di alberi monumentali. Nelle figure 36 e 37 sono riportate delle estrapolazione dalle cartografie presenti sul Sito Ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente.




**Figura 36 – Biodiversità – Rete ecologica.**




**Figura 37 - Catalogo degli alberi monumentali (1:250000)**

Nella figura 37 sono indicati gli alberi monumentali ancora in vita, colore verde, e quelli non più in vita, colore rosso (per rendere più chiaro il punto di interesse sono stati utilizzati pallini di dimensione e colore diversi da quelli utilizzati dal sito). I due siti di interesse più vicini all'impianto distano rispettivamente 4 e 5.9 km, dunque si può ipotizzare che le attività dell'impianto non influenzino la salvaguardia di tali specie.

L'evoluzione della vegetazione dell'area oggetto di studio è stata influenzata dal livello di pressione antropica dell'attuale sfruttamento industriale che non costituisce una condizione ambientale favorevole allo sviluppo della naturalità del sito. Le azioni di disturbo causate dall'insediamento possono essere dovute all'occupazione del suolo, alle emissioni dell'impianto in esercizio e al transito di automezzi lungo le viabilità di accesso al sito in fase di costruzione e di esercizio.
Per una definizione delle modalità di azione sulle specie vegetali dei principali inquinanti atmosferici considerati, è fornita, di seguito, una breve descrizione delle caratteristiche e degli effetti rilevabili, in particolari condizioni sperimentali o in presenza di livelli acuti di inquinamento che risultano comunque lontani da quelli riscontrabili a seguito dell'entrata in esercizio dell'ulteriore area di impianto. A tal fine vengono considerati gli inquinanti principali tipici per il tipo di opera considerata, peraltro già presenti nell'atmosfera.

- Ossidi di azoto

L'ossido nitrico (NO) ed il biossido di azoto ($NO_2$), complessivamente indicati come (NOx), sono presenti nell'atmosfera sia per cause naturali (attività microbica, attività vulcaniche, fenomeni elettrici dell'atmosfera) che per cause antropiche riferibili soprattutto ai processi di combustione (industriale e veicolare). Generalmente questi inquinanti non sono presenti nell'atmosfera in concentrazioni tali da produrre effetti acuti nei vegetali.
Gioca un ruolo rilevante la localizzazione in aree ridotte delle emissioni prodotte dall'uomo che

possono portare a concentrazioni elevate di NOx. Solo in ambienti fortemente inquinati a concentrazioni superiori diverse centinaia di volte a quelli presenti in assenza di attività antropica. In questi casi gli NOx possono agire sui vegetali in tre modi:

1) Azione fitotossica diretta (inquinanti primari) se presenti in elevate concentrazioni o azione sinergica con altri gas;
2) Partecipazione alla catena di reazioni fotochimiche che portano alla formazione di inquinanti secondari (principalmente ozono e PAN) nelle aree interessate da smog;
3) Insieme alla $SO_2$ sono la principale causa dell'acidificazione delle piogge (su grande scala e non su scala locale).

Risulta comunque molto difficile distinguere quali siano i danni dovuti direttamente agli NOx e quali invece dovuti agli inquinanti secondari prodotti nel ciclo fotolitico dell'$NO_2$.
Sicuramente l'$NO_2$ risulta essere l'ossido con la maggiore azione fitotossica in relazione alla sua maggiore solubilità in acqua. La comparsa di danni di tipo acuto è molto rara in quanto sono necessarie concentrazioni superiori ad una parte per milione e quindi ben lontane dalle concentrazioni attese nell'area in esame.
I sintomi sono delle lesioni concentrate nella parte apicale delle foglie lungo le nervature principali che risultano comunque indistinguibili da quelle dovute all'$SO_2$. La caduta delle foglie e dei frutti può avvenire solo in casi di concentrazioni molto elevate, difficilmente riscontrabili.
Nelle gimnosperme i sintomi sono inizialmente costituiti dalla comparsa di pigmentazioni bruno-rossastre nella porzione distale degli aghi con confini molto netti tra tessuti sani e tessuti danneggiati.
Gli effetti acuti provocati dall'$NO_2$ sono più rilevanti in condizioni di bassa intensità di luce poiché i nitriti si accumulano fino a concentrazioni tossiche.
In condizioni di luminosità, invece, una reazione enzimatica, dipendente dalla luce, riduce i nitriti ad ammoniaca che entra subito nella sintesi proteica.
La comparsa di effetti di tipo cronico è di difficile valutazione in quanto aspecifici. I sintomi più frequenti sono ritardi nello sviluppo, riduzioni di biomassa e modeste clorosi, riconducibili comunque a livelli di inquinamento ragguardevoli. Una volta assorbiti per via stomatica, gli ossidi di azoto dovrebbero formare acido nitroso e acido nitrico secondo le seguenti reazioni:

$$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$

$$3HNO_2 \rightarrow HNO_3 + 2NO + H_2O$$

Esposizioni massicce e prolungate potrebbero portare ad un abbassamento del pH cui potrebbe seguire la denaturazione delle proteine.
Altre reazioni tossiche possono essere causate dalla deaminazione di aminoacidi e basi di acidi nucleici:

$$RNH_2 + HNO_2 \rightarrow ROH + N_2 + H_2O$$

Non è possibile trarre delle generalizzazioni dagli studi eseguiti sul ruolo dei fattori ambientali alla azione fitotossica degli NOx. Un risultato che emerge comunque da molte ricerche è l'azione sinergica con altri inquinanti.

## 4.18 Fauna

Anche nel caso delle specie animali, l'area in cui è previsto l'insediamento dell'impianto non ospita gruppi sistematici rilevante. La figura sotto riportata è ricavata dalle cartografie presenti sul Sito Ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente.

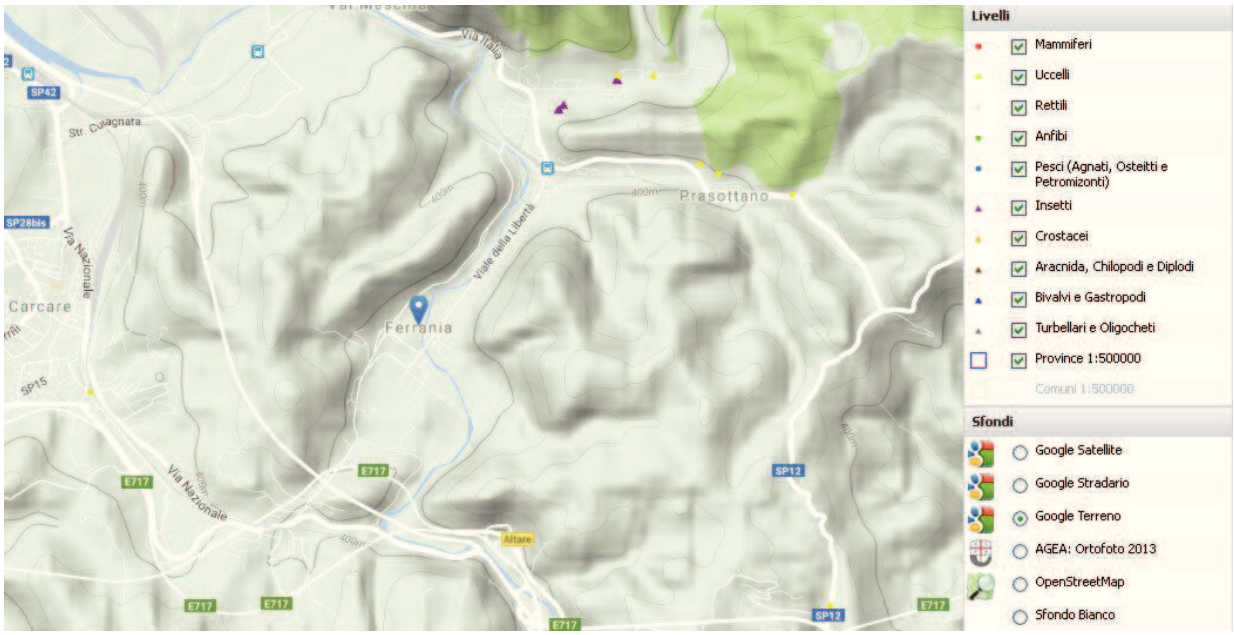



**Figura 38 - Specie animali suddivise nei principali gruppi sistematici.**

Le azioni connesse alla realizzazione dell'impianto (fasi di costruzione ed esercizio) che hanno un'influenza potenziale sulla fauna sono: le emissioni degli effluenti gassosi, gli scarichi liquidi, la propagazione del rumore, l'aumento indotto del traffico.

- Effetti prodotti dalle emissioni gassose

Come visto precedentemente i livelli di concentrazione di inquinanti misurabili al suolo sono estremamente contenuti e ben al di sotto dei limiti fissati dalla normativa, ciò anche in riferimento alla situazione attuale, che fa registrare, come visto, valori estremamente contenuti di $NO_2$.

Per quanto riguarda gli effetti sugli animali in natura, non sono state reperite fonti bibliografiche in grado di fornire adeguate indicazioni riferibili alla nostra situazione.

Nell'ambito del progetto VESE dell'ENEA (Valutazione degli effetti ambientali e socioeconomici dei sistemi energetici) sono state indicate infatti le conseguenze sul patrimonio zootecnico dovute alla presenza nell'aria di metalli e polveri (W. Ganapini, 1984) e di ossidi di zolfo e del relativo particolato (D. Massa, 1984), sostanze non emesse in quantità significativa dalla centrale. In ogni caso le condizioni ricreate nella sperimentazione sono molto lontane da situazioni realisticamente ottenibili.

Studi sugli effetti degli inquinanti sugli animali selvatici sono stati effettuati negli Stati Uniti, in particolare sulla zona del lago Ontario (P.J. Blancher, 1991; D.K.Mc Nichol et al., 1990). Questi studi fanno però riferimento a situazioni di inquinamento ambientale sensibilmente più gravi della nostra, perdendo quindi significatività.

Al momento si può solo riconoscere che gli effetti ipotizzabili, principalmente quelli degli NOx, a carico delle vie respiratorie, non saranno certamente di tipo acuto.

- Effetti degli scarichi liquidi

Come descritto nel paragrafo 3.5.3 non sono previsti impatti sull'ambiente legati agli scarichi idrici.

- Effetti dell'inquinamento sonoro

Gli effetti del rumore sulla fauna sono poco studiati, è quindi difficile formulare ipotesi precise al riguardo. Tuttavia informazioni reperibili in bibliografia ed osservazioni dirette consentono di affermare che presumibilmente dopo un breve periodo iniziale nel quale sarà possibile un allontanamento relativo, della fauna presente, seguirà una fase di assuefazione che comporterà il recupero piuttosto rapido degli habitat abbandonati.
I tempi di rientro variano, naturalmente da specie a specie: tempi maggiori, dell'ordine di qualche mese, si avranno per la fauna più sensibile al rumore (avifauna migratrice e carnivori). L'allontanamento temporaneo dai siti abituali, in linea di massima, potrà variare da alcune centinaia di metri a pochi chilometri (1-2 al massimo).
L'attività riproduttiva risulta più sensibile di quella trofica alle emissioni sonore, ciò nonostante i riscontri bibliografici e le informazioni provenienti da siti dove sorgono centrali indicano un certo grado di assuefazione, in particolare a disturbi sonori di basso livello, soprattutto se continui.
Sono infatti i rumori impulsivi a destare il massimo stato di attenzione, tuttavia una sorta di assuefazione si instaura negli animali, se questi sono ripetuti e se in conseguenza di ogni evento sonoro non si è verificato alcun effetto traumatico o comunque negativo sull'individuo colpito.

- Effetti indotti dall'aumento del traffico veicolare

Con la realizzazione dell'impianto non esiste una reale possibilità che si verifichi un aumento degli investimenti della fauna ad opera del passaggio degli autoveicoli diretti all'impianto, a causa dell'attuale antropizzazione dell'area in oggetto.
L'effetto non desta pertanto particolare preoccupazione, sia perché il sito e le strade che conducono alla centrale ricadono in aree già antropizzate, sia perché l'aumento del traffico indotto dalla realizzazione dell'opera sarà molto contenuto e la velocità di percorrenza delle strade adiacenti l'impianto sarà piuttosto bassa.

## 4.19 Salute pubblica

Le azioni di progetto connesse con la costruzione e l'esercizio della centrale che possono avere un potenziale impatto sulla salute umana sono catalogati qui di seguito.

- Effetti dell'emissione di polveri sedimentabili

Per quanto riguarda questo problema, non sono prevedibili problemi di sorta per la salute pubblica, sia per la modesta entità del fenomeno, controllato anche durante la fase di cantiere, come già detto, sia per la transitorietà dell'esposizione stessa.

- Effetti dell'inquinamento sonoro

I disturbi arrecati dal rumore sull'uomo sono ben conosciuti e vengono distinti in due categorie: quelli di tipo diretto e quelli di tipo indiretto. Tra i primi rientrano tutti i danni a carico dell'apparato uditivo, mentre i secondi riguardano i danni che colpiscono il sistema nervoso e neurovegetativo, il sistema visivo, l'apparato digerente, eccetera.
L'analisi previsionale relativa alla componente rumore, indica che la rumorosità indotta dalle attività di cantiere (presenti solo nelle ore diurne) non si discosta dalla norma, mentre le emissioni acustiche prodotte durante il funzionamento dell'impianto, incrementeranno in modo del tutto accettabile e comunque al di sotto dei livelli di normativa, la rumorosità attuale. Si può quindi affermare che la salute pubblica non sarà interessata in modo apprezzabile dalla generazione di rumori connessi con la realizzazione dell'opera.

- Effetti indotti dalle radiazioni non ionizzanti

Gli impianti termoelettrici non inducono radiazioni di entità tale da interessare direttamente l'ambiente circostante. Le uniche radiazioni associabili agli impianti termoelettrici sono le radiazioni non ionizzanti indotte dai campi elettrici e magnetici a 50 Hz derivate dal collegamento dell'impianto con la rete elettrica di distribuzione.
Considerando che la modestissima entità delle intensità attuali e che l'opera proposta non apporterà variazioni significative nei campi elettrici e magnetici, si può affermare che la realizzazione dell'impianto, per quanto riguarda le radiazioni, non comporterà rischi per la salute umana.

- Effetti prodotti dalle emissioni gassose

Tra le sostanze emesse dall'impianto, aventi un potenziale effetto sulla salute umana, si considerano, ai fini del presente studio, solo gli ossidi di azoto (NOx).
Come visto precedentemente i livelli di concentrazione di tale inquinante misurabili al suolo sono estremamente contenuti e ben al di sotto dei limiti fissati dalla normativa, ciò anche in riferimento alla situazione attuale, che fa registrare, come visto, valori estremamente contenuti di $NO_2$. Gli effetti più studiati sono certamente quelli acuti, per i quali è presente un'ampia casistica. Nell'uomo il monossido di azoto (NO) presenta, come l'ossido di carbonio, un'elevata affinità per l'emoglobina, con la quale forma un composto stabile: la nitrosoemoglobina. Il biossido di azoto ($NO_2$) è, invece, un composto che produce fenomeni irritativi alle mucose nasali e, in quantità elevate, affezioni acute all'apparato respiratorio, fino all'enfisema polmonare.
Vari studi indicano che concentrazioni di $NO_2$ dell'ordine di 100 $\mu g/m^3$/24 ore causano effetti immediati sull'uomo in forma di irritazione alle congiuntive ed alle mucose nasali, mentre dosi più elevate, anche per brevi esposizioni, possono provocare bronchiti ed edemi polmonari.
Studi condotti negli USA alla fine degli anni '70 hanno dimostrato una significativa maggior incidenza di malattie respiratorie acute in campioni di popolazione residente in zone con valori medi giornalieri di $NO_2$ pari a 190 $\mu g/m^3$. É stato inoltre dimostrato, alle stesse dosi medie, un aumento della frequenza di malattie infettive broncopolmonari nei primi anni di vita. (ISS, 1976). Oltre agli effetti diretti sull'apparato respiratorio e cardiovascolare, gli ossidi di azoto hanno effetti indiretti, contribuendo alla formazione degli ossidanti fotochimici. Sotto

irraggiamento solare, infatti, gli ossidi di azoto reagiscono con gli altri inquinanti atmosferici formando ozono, perossi-acetilnitrati (PAN), aldeidi. Gli ossidanti fotochimici hanno l'effetto di peggiorare le malattie cardiovascolari e respiratorie.
Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) i valori limite della concentrazione massima di NO2 necessari per garantire la protezione della salute, sono pari a 190-320 µg/m3, per un'esposizione di 1 ora, purché questa esposizione non avvenga per più di una volta al mese. Sulla base di tali indicazioni sono state emanate nei diversi paesi normative di tutela sostanzialmente equivalenti ed allineate. I risultati delle simulazioni mostrano che il contributo della centrale è modesto, sia in termini assoluti, sia in relazione ai livelli di qualità esistenti. In conclusione, l'opera non dovrebbe apportare variazioni apprezzabili nello stato di salute della popolazione interessata.

## 4.20 Rumore e vibrazioni

L'impatto della componente rumore è stato analizzato nell'elaborato R06 a cui si rimanda.
I limiti di legge relativi ad "emissione" e "differenziale" (nel modo in cui vengono definiti dalla vigente normativa) sono rispettati con ampio margine presso tutti i recettori sensibili analizzati. I risultati hanno evidenziato sostanzialmente la conformità ai valori simulati nello studio previsionale di impatto acustico, sia per quanto riguarda l'emissione globale a 15 m dagli impianti/confine dello stabilimento, sia presso i ricettori esterni maggiormente esposti.
Il limite relativo all'immissione non è rispettato presso un recettore sensibili durante il periodo di riferimento notturno. In questo caso, però, è da notare che tali edifici abitativi più vicini alla cartiera (Cartiere Carrara SpA) sono particolarmente esposti alla rumorosità stazionaria proveniente da questo stabilimento industriale.

Per quanto riguarda le vibrazioni, considerate le caratteristiche del progetto ed in particolare la necessità di garantire il corretto funzionamento delle macchine, le vibrazioni sono controllate alla sorgente e pertanto non è ipotizzabile una perturbazione significativa nell'ambiente circostante.

# TITOLO 5: STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI E LORO MITIGAZIONI

La definizione di "impatto ambientale" è quella data dal Decreto Legislativo 152/2006 che all'art. 5, punto 1, comma c, definisce l'impatto ambientale come *"l'alterazione qualitativa e/o quantitativa dell'ambiente (inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, fisici, chimici, naturalistici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali ed economici) in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o della realizzazione di progetti relativi a particolari impianti, opere o interventi pubblici o privati, nonché della messa in esercizio delle relative attività."*

Gli impatti sono stati valutati sia per la fase di cantiere che di esercizio, valutando le misure di mitigazione da adottare ove necessario.

Dallo studio non sono emersi impatti non eliminabili per i quali vadano prese in atto particolari mitigazioni oltre a quelle comunque già considerate nel progetto.

Al fine di monitorare la situazione sono previsti strumenti e campagne di monitoraggio per le quali si rimanda al progetto.

# TITOLO 6: VALUTAZIONE DI IMPATTO PAESAGGISTICO

## 6.1 Premessa

Questo paragrafo ha lo scopo di valutare l'impatto che l'opera proposta genera sul paesaggio, mediante l'individuazione di un area comprendente i punti di vista significativi[1] (carta di intervisibilità) e le simulazioni della percezione visiva ante e post operam (fotoinserimento). Sono indicate, inoltre, tutte le opere accessorie finalizzate alla mitigazione dell'impatto visivo dell'opera proposta (schermature e mascherature, studio cromatico, recupero delle preesistenze, arredo dell'area ecc.).

Non sono previste modificazioni dell'ambiente esistente. Il sito ricade all'interno dell'area industriale di Ferrania del Comune di Cairo Montenotte. Il progetto si va ad inserire in un ambito territoriale caratterizzato dalla presenza antropica, pertanto le possibili variazioni apportate all'ambiente sono da considerarsi trascurabili rispetto alla situazione attuale.
Le situazioni più critiche sono state sottoposte ad una approfondita analisi al fine di ottenere il minor impatto possibile, anche intervenendo con opere di mitigazione descritte nei paragrafi relativi ai singoli comparti ambientali a cui si rimanda.
In relazione al basso livello di qualità preesistente così come individuato nel paragrafo 4.13.5, che definisce l'area con caratteristiche proprie alle aree urbane ed industriali, non si prevede che la presenza dell'impianto causerà peggioramenti significati nell'area considerata.

## 6.2 Strumenti di gestione e di controllo

Durante la fase di esercizio dell'impianto sono previsti periodici monitoraggi di tutte quelle componenti ambientali che potrebbero avere delle ricadute negative dall'esercizio della centrale stessa, al fine di tenere sotto controllo eventuali situazioni di rischio o pericolo. Il sistema di monitoraggio sarà messo a disposizione delle autorità locali.

Per quanto riguarda i singoli comparti ambientali sottoposti a monitoraggio e la strutturazione del sistema di controllo si rimanda al Fascicolo Progettuale.

In base alle scelte progettuali e alle tecnologie utilizzate non sono ipotizzabili per l'impianto in oggetto anomalie, incidenti o malfunzionamenti in grado di provocare conseguenze rilevanti alla popolazione o all'ambiente.

## 6.3 La Carta di Intervisibilità

La carta d'intervisibilità è la carta rappresentante l'insieme dei punti sul territorio attorno al sito da cui è possibile scorgere l'impianto oggetto di studio; tali punti, come esposto nel seguito, sono

[1] Si intendono per punti di vista significativi quelle zone più frequentate da cui un generico fruitore percepisce pienamente la presenza dell'opera nel contesto paesaggistico.

caratterizzati sia dal punto di vista della percezione visiva dell'impianto sia da alcuni parametri che qualificano un territorio in termini visivi.
Nella valutazione delle aree d'intervisibilità grande importanza rivestono l'orografia della zona (depressioni, rilievi, etc.), le formazioni arbustive (alberi, siepi, etc.), i manufatti presenti (case, rilevati, strade, etc.). Nella Figura 39 il concetto è semplificato ad una sola direzione. Le aree nascoste alla vista dell'impianto (in figura indicate con il tratto in rosso) sono definite "zone d'ombra", in quanto si trovano all'interno del cono visuale determinato dalla proiezione dei rilevati, degli edifici e della vegetazione rispetto all'impianto.

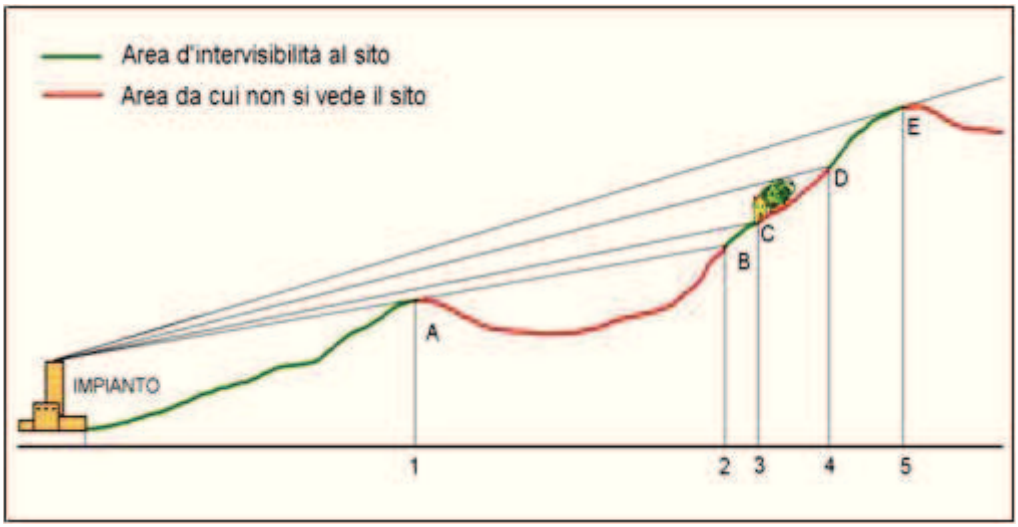



**Figura 39 - Schematizzazione monodimensionale delle aree d'intervisibità.**

Altri parametri di grande interesse che sono stati presi in considerazione in questa elaborazione sono riportati di seguito.

- Curvatura della Terra e rifrazione della luce

In un territorio completamente piano, a causa della curvatura della Terra e della rifrazione della luce, un oggetto posto ad una certa distanza C dall'osservatore è soggetto alla seguente legge:

$h-h_1=C^2*(1-2K)/(2R)$ (h e $h_1$ espressi in metri, R in Km, K adimensionale)

con:
h = altezza effettiva dell'oggetto.
$h_1$ = riduzione effettiva dell'altezza dell'oggetto situato ad una distanza C.
C = distanza dell'oggetto dall'osservatore.
K = coefficiente di rifrazione.
R = raggio della Terra (6.367 Km).

Risulta:

| **C (km)** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$h_1$ (m)** | 0,07 | 0,27 | 0,61 | 1,08 | 1,69 | 2,43 | 3,31 | 4,32 | 5,47 | 6,75 |

Tale riduzione non è importante quando la scala su cui si opera è piccola ma bisogna tenerne conto nel caso di grandi impianti.

- Distanza

Man mano che l'osservatore si allontana da un oggetto diminuisce la percezione dei dettagli finché arriva il momento in cui l'oggetto non è più visibile. Ciò porta a due risultati fortemente correlati al concetto di qualità visuale del paesaggio:

1) La percezione diminuisce all'aumentare della distanza;
2) E' possibile fissare una distanza, in funzione delle peculiarità della zona da studiare, a partire dalla quale non interessa proseguire le analisi di visibilità.

Per poter valutare la distanza limite occorre tener conto anche di alcuni parametri come il colore dell'oggetto, le sue dimensioni e anche le condizioni atmosferiche. Secondo alcuni autori (Ramos et al., 1976; Steiniz et al., 1974), in linea generale, si può individuare nell'ordine dei 2-5 chilometri la distanza massima da considerare nella pianificazione territoriale.

- Qualità visuale

Concetto altrettanto importante, e quindi da valutare quando si svolge un'analisi di questo tipo, è la qualità paesaggistica dell'area su cui si dovrà operare. Tale concetto, di non facile catalogazione, dipende da numerosi fattori, legati sia al paesaggio in sé sia a chi osserva. La percezione della bellezza di un paesaggio è infatti un'interpretazione personale di ogni singolo osservatore.
Dipende sia da meccanismi percettivi e sensitivi (immaginazione, esperienze visive precedenti, associazione d'immagini, etc.), sia da condizioni educative e culturali (influenza sul giudizio estetico), sia dalla familiarità del soggetto con il paesaggio. Ciò, unito all'intrinseca qualità del territorio (qualità data dall'interazione di aspetti naturali con aspetti artificiali), fornisce il grado d'importanza di un ambiente dal punto di vista visivo.

Tenendo conto dei parametri appena introdotti si è valutato l'impatto visivo dell'artefatto rispetto all'ambiente che lo circonda. Va premesso che entro un raggio di circa 1 Km si considera che un manufatto l'impianto in questione non sia visibile o comunque che l'impatto visivo dato sia trascurabile. Tale limite è dettato principalmente da due fattori: l'occultamento determinato dai manufatti e dalla vegetazione distribuiti sul terreno e le caratteristiche di trasparenza atmosferica della zona.

### *6.3.1 Carta di intervisibilità del sito*

Come si desume dalle vedute aeree tridimensionali del territorio attorno al sito di installazione, l'area dell'impianto si trova su fondo di una conca costituita da rilievi montuose fittamente boscati. Per una visione completa del sito si rimanda alle Tavole T09 allegate al presente documento.
La vegetazioni presente rende tali aree sovrastanti l'impianto, altrimenti aree di fruizione visiva di tutta la vallata, aree di non intervisibilità.
Pertanto i punti di fruizione visiva da cui è possibile vedere l'impianto si riducono ad alcuni punti situati a fondovalle (all'incirca alla stessa quota del piano di campagna su cui insisterà l'impianto) dai quali il cono visivo rivolto verso l'impianto non risulta oscurato dalla presenza di

manufatti o altri elementi antropici o naturali.
Il viadotto dell'autostrada A6 Torino-Savona, dal quale è possibile vedere fisicamente l'impianto non è considerabile un punto di fruizione paesaggistica in quanto la sosta sullo stesso è consentita sol in condizioni di emergenza.
Nella figura seguente è circoscritta dal quadrato rosso sia l'area di installazione dell'attuale impianto sia l'area di ampliamento dell'impianto. Sono, inoltre, indicati i punti dai quali sarà possibile vedere l'impianto.




**Figura 40 – Carta d'intervisibità dell'impianto.**

1) Ponte sul fiume Bormida di Mallare;
2) Parcheggio Ferrania Technologies;
3) Primo gruppo di case;
4) Secondo gruppo di case.

Si deve considerare che, vista l'area scelta per il futuro impianto di proprietà di Zincol Ossidi, il gruppo di case indicato dal punto 4 non avrà più alcuna visuale sull'impianto in oggetto.
Le costruzioni molto vicine al sito, quelle di altezza contenuta e la copertura arborea sparsa sono considerate ininfluenti poiché il cono visuale proiettato al suolo (zona d'ombra) risulta essere di

modestissime dimensioni e quindi poco indicativo dal punto di vista grafico (ad 1 km di distanza dall'impianto una costruzione alta 5 metri proietta un cono d'ombra lungo circa 50 metri).

## 6.4 Opere di mitigazione

In questo paragrafo sono descritti gli interventi preposti a migliorare l'inserimento dell'impianto nel territorio circostante in modo tale da ridurre al minimo sia gli impatti ambientali che quelli visivi. Le linee d'intervento secondo cui si operano gli interventi di inserimento paesaggistico sono le seguenti:

- Rispetto e recupero delle preesistenze;
- Armonizzazione estetica degli edifici facenti parte dell'impianto con l'ambiente presente;
- Arredo ornamentale dell'area, al fine di migliorare l'impatto estetico dell'area interessata dall'impianto;
- Schermatura parziale o totale dell'impianto e dei suoi manufatti mediante essenze arboree proprie della zona.

In particolare per l'impianto e l'area circostante facenti parte del sito in esame di seguito sono esposti gli interventi di maggior interesse dal punto di vista dell'inserimento ambientale e della mitigazione visiva.

Agli edifici e ai manufatti dell'impianto che sono visibili dall'esterno è stata assegnata una colorazione tenue con tonalità simili all'ambiente circostante.

Si è provvisto alla schermatura dei manufatti di nuova realizzazione mediante la messa a dimora, ove possibile, di idonee barriere vegetazionali, privilegiando la copertura verso i coni visuali più significativi. A tale scopo si utilizzeranno tipologie vegetazionali che si accordino con la vegetazione esistente in particolare sono state prese in considerazione piante che per le caratteristiche di copertura frondosa, di altezza e di crescita possono garantire il mascheramento dell'Impianto anche in diversi momenti temporali e stagionali.

## 6.5 Inserimento paesaggistico dell'opera

Per ciò che concerne lo studio e l'analisi della visibilità dell'impianto i due aspetti preponderanti sono:

a) Gli ingombri e la disposizione degli elementi dell'impianto, costituito principalmente da unità emergenti quali capannoni e opere prettamente tecnologiche (quali il digestore e il gasometro) che sicuramente hanno un impatto significativo a livello visivo anche a medie distanze. Altri elementi quali edifici bassi, etc. non rivestono particolare rilevanza dal punto di vista dell'impatto visivo (si vedano a tal proposito disegni tecnici di progetto e modelli tridimensionali a colori).
b) La struttura morfologica e fisica dei luoghi, da un'indagine cartografica e anche a seguito di sopralluoghi e rilievi fotografici della zona di intervento risulta piuttosto eterogenea ed irregolare. Il progetto si inserisce nella Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) di Ferrania, Comune di Cairo Montenotte attualmente caratterizzate da un'intensa antropizzazione, collegata principalmente ad attività produttive. L'attuale paesaggio oggi percepibile è un territorio piuttosto "disordinato" con un misto di capannoni industriali e

assi viari.

Al fine di valutare l'impatto paesaggistico del complesso è stata realizzata digitalmente una simulazione dell'area d'impianto nel suo complesso.
La creazione del modello tridimensionale dell'impianto e del contesto circostante è stata realizzata seguendo disegni di progetto in formato 2D. É stato sviluppato uno studio cromatico degli impianti ed edifici. Per lo sviluppo degli elaborati si sono utilizzati programmi di modellazione solida.
Per verificare l'attendibilità delle elaborazione successive si è eseguita una ricerca per fotogrammi degli elementi prospettici "notevoli", dei punti di fuga principali, della linea d'orizzonte, etc.
Si è proceduto infine al posizionamento del modello 3D ed all'individuazione di almeno 3 punti notevoli con altrettanti punti corrispondenti sulla foto.
La posizione dei punti di ripresa dei fotogrammi utilizzati per il foto inserimento dell'opera è stata scelta in modo da essere rappresentativa in ogni angolazione. Nelle tavolo T09 sono visibili i foto inserimenti dell'opera in oggetto.

# TITOLO 7: SINTESI NON TECNICA

## 7.1 Introduzione

Il presente documento si propone di fornire una sintesi di taglio non tecnico delle informazioni sulle potenziali interazioni dell'impianto proposto con l'ambiente.

## 7.2 Motivazione del progetto

La Società Ferrania Ecologia è una Società partecipata pariteticamente da Ferrania Technologies e F.G. Riciclaggi, nata per affrontare in sinergia e con tecnologie innovative e al contempo sicure il tema del recupero dei rifiuti e la valorizzazione delle risorse.
Nel campo della raccolta differenziata dei rifiuti, particolare rilevanza ha la cosiddetta FORSU, la frazione organica biodegradabile dei rifiuti, sia per l'elevato quantitativo ponderale con cui è presente nei rifiuti urbani che per le implicazioni che essa comporta per una buona gestione delle restanti frazioni.
La Regione Liguria presenta una generalizzata mancanza di impianti, di capacità adeguata, dedicati al trattamento della frazione organica, situazione che di fatto limita la raccolta della FORSU che risulta quindi ancora sottodimensionata a livello regionale limitando di conseguenza il raggiungimento degli obiettivi di legge fissati per la raccolta differenziata (65%).
Ad oggi, in Provincia di Savona, fatto salvo la fase sperimentale condotta dalla Società Ecosavona Srl, non risultano attivi impianti per il recupero dei rifiuti costituiti dalla frazione organica da raccolta differenziata (FORSU).
Nel Comune di Villanova di Albenga è stato realizzato un impianto di compostaggio, senza recupero di energia, della potenzialità di circa 2.500 t/anno, a cui è stato concesso il *via libera* nel Febbraio 2016.
Il totale dei rifiuti urbani prodotti nella Provincia di Savona è poco meno di 200.000 t/anno dei quali, sono stimabili, 40.000÷60.000 t/anno (20÷30%) costituiti da umido e circa 10.000 t/anno (5%) costituiti da verde, dati riscontrabili dagli studi di settore. Le altre Provincie limitrofe presentano situazioni analoghe.
In particolare, nella Provincia di Genova, non risultano ancora attivi impianti per il recupero di FORSU, fatto salvo il progetto per un impianto di produzione di energia elettrica da biogas derivante da trattamento anaerobico della frazione organica dei RSU e rifiuti speciali non pericolosi in località Camposaragna (Isola del Cantone) attualmente in fase di VIA Regionale. Il potenziale della raccolta di rifiuti organici da raccolta differenziata nella Provincia di Genova è stimato pari a 90.000 ÷ 110.000 t/anno di cui 60.000 ÷ 70.000 t/anno dal Comune di Genova e 30.000 ÷ 40.000 t/anno dagli altri Comuni della Provincia, dati riscontrabili dagli studi di settore.
Nella Provincia di Imperia, la situazione è analoga con una produzione totale di rifiuti pari a 128.000 t/anno di cui circa 45.000 t/anno nel solo comprensorio imperiese per cui il potenziale della raccolta di rifiuti organici da raccolta differenziata, nel solo comprensorio imperiese, è stimata in 10.000 ÷ 15.000 t/anno, il verde da sfalcio e potatura è trattato da alcuni anni presso un impianto aerobico della potenzialità di circa 3.000 t/anno nel Comune di Sanremo.
Ferrania Ecologia Srl si propone per rendersi parte attiva nel processo di sviluppo e innovazione

della gestione del trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, a servizio degli obiettivi di gestione ambientale della Provincia di Savona e dei territori limitrofi, tramite la realizzazione e la gestione di un impianto di trattamento di rifiuti organici biodegradabili in grado di trattare, a seguito dell'ampliamento, 80.000 t/anno (60.000 t/anno di rifiuto organico biodegradabile e 20.000 t/anno di verde), quantità sufficienti per coprire l'attuale fabbisogno provinciale ed in parte anche il fabbisogno derivante dal raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata dei territori limitrofi.

Per la realizzazione di tale impianto, indipendentemente dalla scelta del processo, non sono necessarie elevate superfici in quanto le aree di trattamento rifiuti rimarranno invariate ma raddoppierà il carico di lavoro. La localizzazione dell'impianto è strategica in quanto risulta baricentrica rispetto ai centri di raccolta, con accesso diretto e dedicato alle vie di comunicazione primarie, difficilmente reperibili sia a livello della nostra Provincia che a livello Regionale.
L'area in questione è facilmente raggiungibile da qualunque paese della Provincia grazie alla rete stradale e ad agevoli collegamenti autostradali, tenendo anche conto del collegamento diretto della variante del Ponte della Volta che collega direttamente il casello autostradale di Altare alle aree industriali di Ferrania evitando i centri abitati.
Essendo l'area oggetto dell'intervento inserita in un più vasto contesto industriale, usufruisce di tutti gli impianti di servizio preesistenti quali viabilità, energia elettrica, impianto di depurazione, distribuzione acqua industriale e forniture di energetici in genere, il tutto senza occupare nuove aree "vergini".

L'impianto oggetto del presente progetto, soddisfa tutte le caratteristiche funzionali e programmatiche richieste e costituisce una variante non significativa e, semmai, migliorativa del sito proposto dal Piano Provinciale dei Rifiuti e, pertanto, può essere, a buon ragione, considerato come soluzione attuativa allo stesso e coerente con le soluzioni impiantistiche per il trattamento dei rifiuti identificabili a livello Regionale nell'ambito della riorganizzazione degli ambiti territoriali ottimali.
La proposta costituisce, tra l'altro, un ulteriore contributo alla occupazione e alla economia della Val Bormida.

L'impianto proposto è progettato utilizzando le migliori tecnologie per evitare dispersioni ed emissioni inquinanti e/o fastidiose di qualunque natura, nel miglior rispetto dei principi ambientali, ivi compresi quelli inerenti il recupero di materia e la produzione di energie alternative.
La scelta del processo è stata guidata dal principio del rispetto sia verso l'Ambiente, sia verso il Territorio circostante che verso le aree di lavorazione, dall'ottimizzazione della qualità del compost ottenuto per un suo effettivo recupero incondizionato e dalla ottimizzazione delle rese di recupero di biogas.
La digestione anaerobica è un processo biologico naturale, per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas, fonte rinnovabile di energia, sotto forma di un gas combustibile ad elevato potere calorifico, costituito da metano e anidride carbonica dove la percentuale di metano varia a seconda del tipo di sostanza organica digerita e

delle condizioni di processo, da un minimo del 50% fino all'80% circa. La temperatura ottimale di processo è intorno ai 35 °C se si opera con batteri mesofili, o intorno a 55 °C se si opera con batteri termofili. L'attuale biodigestore opera a temperature intorno ai 40 °C.

- Energia termica

Il processo è virtuoso in quanto l'intero quantitativo di energia termica necessaria all'impianto è prodotto da una caldaia alimentata da biogas. Si ha quindi un risparmio di combustibile fossile con tutti i conseguenti vantaggi in termini di emissioni di $CO_2$.

- Compost di qualità

Il processo indicato è tale da garantire la produzione di un compost di qualità conforme alle indicazioni di "Ammendante compostato misto" di cui ai limiti della Legge n. 75/2010 e tale da essere a tutti gli effetti considerato un prodotto di qualità vendibile analogamente alle esperienze in atto presso l'impianto ACEA di Pinerolo.

## 7.3 Quadro di riferimento programmatico

Il Quadro di Riferimento Programmatico intende fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'intervento proposto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale esistenti a livello nazionale, regionale, provinciale, comunale. Di seguito si riporta una breve sintesi di quanto ampiamente sviscerato nello specifico capitolo dello Studio di Impatto Ambientale e soprattutto le conclusioni emerse da tale analisi.

### *7.3.1 Pianificazione nazionale*

A oltre vent'anni dall'ultimo Piano Energetico Nazionale, il Ministro dello Sviluppo economico delle Infrastrutture e dei Trasporti ed il Ministro dell'Ambiente hanno approvato tramite Decreto Interministeriale (Decreto 08 Marzo 2013) il nuovo documento relativo alla Strategia Energetica Nazionale (SEN).
Il documento esplicita le strategie di lungo periodo (con un doppio orizzonte temporale di riferimento: 2020 e 2050) in coerenza con la *roadmap* di decarbonizzazione europea e descrive le misure di accompagnamento alla cosiddetta *grid parity* delle Rinnovabili elettriche (soprattutto per il fotovoltaico) con una migliore definizione degli strumenti previsti per accelerare i miglioramenti nel campo dell'efficienza energetica.
In aggiunta a queste strategie, il documento enfatizza l'importanza e propone azioni d'intervento per le attività di ricerca e sviluppo tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.
L'impianto attualmente in uso, e quello futuro, permetteranno di captare l'intero biogas prodotto mentre in un impianto di smaltimento rifiuti la captazione che è possibile effettuare è parziale (c.a. 60%) con conseguente diffusione nell'ambiente del quantitativo restante senza recupero dell'energia insita nel gas.

I produttori di biometano sono responsabili della misura e del controllo dei parametri di qualità e le specifiche richieste devono essere rispettate da tutti gli utenti del servizio per assicurare

l'interscambiabilità del gas che transita nelle reti di trasporto. Tali disposizioni sono riprese anche dal succitato codice di rete Snam approvato dall'Autorità per l'Energia elettrica ed il gas con delibera 204/2016R/gas.
Il biometano immesso nella rete di trasporto del gas naturale rispetterà tutti i requisiti di qualità previsti dalla "Regola Tecnica sulle caratteristiche chimico fisiche e sulla presenza di altri componenti nel gas combustibile da convogliare", di cui all'Allegato A del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19 febbraio 2007, nonché quanto indicato Decreto interministeriale del 5 dicembre 2013.
Al fine di garantire la compatibilità con il gas transitante nella rete di trasporto il biometano rispetterà altresì quanto indicato nella deliberazione 46/2015/R/gas, comma 3.2, la quale prevede che ai fini dell'immissione in rete il biometano debba essere tecnicamente libero da tutte le componenti individuate nel rapporto tecnico UNI/TR 11537.

### *7.3.2 Pianificazione territoriale*

Il territorio in oggetto è interessato da una pluralità di strumenti di pianificazione generale e settoriale con finalità e competenze diverse. Quello che emerge è un quadro programmatorio molto ricco che, specialmente negli ultimi anni, si è ulteriormente arricchito sia per quantità che in termini di contenuti ed obbiettivi. Pur nell'eterogeneità della documentazione analizzata, si riscontra una significativa evoluzione in fatto di tutela del paesaggio e dei valori ambientali ed una maggior attenzione verso i processi di trasformazione e di organizzazione delle aree rurali.
I recenti aggiornamenti dei diversi Piani regionali e provinciali conferiscono alla variabile ambiente un ruolo strategico subordinando ogni ipotesi di trasformazione del territorio ad un suo efficace governo.
Dall'analisi degli strumenti pianificatori il progetto non risulta incompatibile rispetto alle prospettive ed ai relativi caratteri dello sviluppo previsto dai programmi regionali per l'area in questione.

## 7.4 Conclusioni in merito agli aspetti programmatici

A conclusione dell'analisi svolta in merito alle relazioni fra l'impianto progettato e gli atti di programmazione e pianificazione, sia territoriale che settoriale, possono essere messi in evidenza questi caratteri fondamentali di coerenza:

- Gli indirizzi del Piano Energetico Ambientale regionale sono attuati con il presente progetto;
- Gli indirizzi del Piano Regionale e di quello Provinciale di Gestione dei Rifiuti sono attuati e soddisfatti con il seguente progetto;
- Il progetto proposto, che prevede la produzione di biometano e compost di qualità, risulta in piena coerenza per quanto concerne il tema dell'utilizzo di fonti rinnovabili. Inoltre il progetto sarà realizzato facendo ricorso alle più avanzate tecnologie, provate, per la conversione energetica di questa fonte rinnovabile di energia.
- L'intervento è progettato all'interno della Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) dove nella quale è già presente l'esistente stabilimento di Ferrania Technologies. Tale ubicazione rende massime le sinergie ottenibili ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'intervento stesso e minime, le interferenze con le richieste degli strumenti di

pianificazione settoriale.

Il progetto si sviluppa inoltre sui seguenti temi:

a. Copertura della domanda;
b. Risparmio energetico;
c. Qualità ed efficienza operativa;
d. Ottimizzazione delle risorse;
e. Recupero di rifiuti a favore nel non utilizzo di discariche;
f. Utilizzo di fonti energetiche rinnovabile.

## 7.5 Quadro di riferimento progettuale

La nuova unità proposta, in accordo con l'uso delle migliore tecnologie disponibili è caratterizzato da alti rendimenti elettrici, affidabilità e flessibilità operativa e per contro bassa emissione di inquinanti, bassa emissione di anidride carbonica e limitato impatto territoriale.

### *7.5.1 Caratteristiche generali della nuova unità*

L'impianto è costituto da una fase di accettazione e pretrattamento dei rifiuti organici biodegradabili a valle della quale i rifiuti non biodegradabili e non recuperabili sono avviati a discarica, quelli biodegradabili, previa additivazione di acqua, sono avviati alla fase di digestione anaerobica: il gas prodotto, previa depurazione è avviato al gruppo di cogenerazione, il digestato, previa separazione dall'acqua, è avviato alla fase di compostaggio unitamente a verde triturato, le acque vengono ritornate alla fase di pretrattamento, le acque di supero sono avviate alla depurazione.
Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione di progetto.

I punti di forma delle proposta sono i seguenti:

- La materia prima è costituita dal rifiuto organico biodegradabile.
- Produzione di energia termica per il fabbisogno industriale, di biometano da immettere nella rete nazionale e di compost di qualità ad usi agricoli.
- Lavorazione effettate in ambienti confinati e con trattamento dell'aria di ricambio.
- Depurazione del biogas e del biometano con impianti dedicati.
- Biodepurazione delle emissioni diffuse provenienti dai sistemi di aspirazione locali con biofiltri.
- Utilizzo di apparecchiature appositamente ideate per tale impianto e finalizzate alla minimizzazione delle emissioni, del rumore e delle dispersioni di calore.
- Caldaia alimentata a biogas con potenza inferiore ad 1 Mw, poco significativo come emissioni, rispondente ai limiti previsti dalla legge.

I lavori di montaggio comprendono l'assemblaggio e l'interconnessione dei macchinari dell'impianto.
Le attività di cantiere si completano con le prove pre-operazionali dell'impianto, fino al collaudo ed alla messa in servizio commerciale dello stesso.

Le attività di preparazione del sito e le costruzioni civili richiederanno una presenza media in cantiere di 15 uomini al giorno per un periodo di 9/10 mesi, con un eventuale picco concentrato di 35 presenze giornaliere.
Il Proponente provvede a sua cura all'urbanizzazione generale delle aree di cantiere necessarie alla costruzione dell'impianto su area libera e spianata.
Il traffico indotto dalla presenza del cantiere non provocherà particolari ricadute critiche sulla viabilità della zona. La presente opera si inserisce all'interno dell'area industriale dello stabilimento di Ferrania.

## 7.6 Quadro di riferimento ambientale

Il sito individuato è localizzato in una zona valliva e pianeggiante lungo il Bormida di Spigno, ad una quota di ca. 370 m, s.l.m. L'area racchiusa entro la cinta dello stabilimento e parte di quella circostante è considerata industriale (classificazione urbanistica); la restante area limitrofa è adibita parte a zona servizi, parte a zona residenziale e parte a zona agricola, sempre secondo il piano regolatore. L'impianto dista circa un chilometro dai centri abitati più significativi; attorno ad esso sussistono insediamenti abitativi per circa 500 residenti (1200 con la frazione Vispa del Comune di Carcare), secondo i dati citati dalla Prefettura nel Piano di Emergenza Esterna.
Le attività industriali più vicine (Italiana Coke e Nuova Magrini Galileo) - tutte di medie dimensioni - sono insediate a circa 5 km dallo stabilimento (località Bragno).
Il sito individuato è posto in un'area adiacente ad un impianto industriale con cui può sviluppare una sinergia operativa in termini di utilizzo energia elettrica ed energia termica ed è, inoltre, baricentrico rispetto alla Provincia di Savona grazie ad una efficiente rete stradale ed autostradale che ne permette il facile accesso senza attraversamento di centri abitati.

## 7.7 Stato attuale dell'ambiente

Per la realizzazione di tale parte dello studio si è fatto ricorso alla documentazione degli archivi di Ferrania Technologies, ai dati reperiti in letteratura ed alle informazioni acquisite tramite la rete internet, nei siti dei diversi Enti ed Amministrazioni operanti sul territorio in esame.
Le informazioni così acquisite sono state integrate attraverso campagne di misura effettuate sul sito, raccolta di informazioni, documentazione di vario tipo, reperti ed osservazioni dirette sul campo.

- Atmosfera

Dai dati disponibili sulla qualità dell'aria, monitorati dalla rete di rilevamento della Provincia emerge una situazione che rientra entro i limiti imposti dalla normativa.

- Ambiente idrico

I principali corsi d'acqua della zona mostrano uno stato ambientale delle acque che oscilla da sufficiente a buono.

- Suolo e sottosuolo

La componente suolo non mostra fattori di compromissione tali da destare preoccupazione.

- Flora e fauna

Presenza di specie animali e vegetali tipiche delle zone antropizzate in genere. Non sono presenti specie di particolare interesse naturalistico.

- Ecosistemi

Nell'area del sito la forte presenza umana ha indotto l'evoluzione di un ecosistema antropico che ruota intorno all'attività dell'uomo. Nell'area vasta sono presenti zone che conservano al loro interno ecosistemi naturali diversificati.

- Salute pubblica

In linea con le tendenze presenti nel nord Italia: emerge un tasso di mortalità totale più basso della media nazionale. Tra le principali cause di morte l'incidenza più alta risulta essere quella dei tumori.

- Rumore

In base ai rilievi effettuati durante le campagne di monitoraggio svolte, il rumore di fondo si attesta tra i 54 e i 69 dB(A).

- Radiazioni

La zona non presenta particolari problemi legati alle radiazioni.

- Paesaggio

Il progetto si inserisce nella Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) di Ferrania, Comune di Cairo Montenotte attualmente caratterizzate da un'intensa antropizzazione, collegata principalmente ad attività produttive. L'attuale paesaggio oggi percepibile è un territorio piuttosto "disordinato" con un misto di capannoni industriali e assi viari.

## 7.8 Interferenze dovute all'opera

La nuova unità proposta, in accordo con l'uso delle migliore tecnologie disponibili è caratterizzata da bassa emissione di inquinanti, bassa emissione di anidride carbonica e limitato impatto sull'ambiente attuale.

- Atmosfera

L'impatto sulla qualità dell'aria delle attività di costruzione dell'impianto è limitato essenzialmente alla presenza del cantiere, per cui è prevedibile un aumento della polverosità di natura sedimentabile, nelle immediate vicinanze del cantiere stesso.
L'aumento di polverosità previsto è dovuto soprattutto alla dispersione di particolato grossolano causato dalle operazioni delle macchine di movimento terra ed alla risospensione di polvere da piazzali e strade non pavimentate, dovute ai mezzi di cantiere.
I provvedimenti di carattere gestionale che saranno messi in atto in questa fase di attività sono, tuttavia, tali da rendere trascurabili questo impatto.
Allo scopo di verificare la compatibilità ambientale del nuovo impianto, sono state prese in considerazione tutte le emissioni e sono state adottate tutte le tecnologie e cautele progettuali per

eliminare il loro impatto verso l'ambiente.

- Aspetti microclimatici

Gli aspetti microclimatici che possono essere considerati nell'esame delle potenziali interferenze del nuovo impianto sull'ambiente circostante, sono sostanzialmente associabili ai rilasci di calore.
Va sottolineato che l'incremento termico non sarà, comunque, percepibile, in termini di variazione della temperatura al suolo infatti, il calore prodotto determina una circolazione verticale delle masse d'aria che tende ad innalzarsi negli strati superiori dell'atmosfera, senza alcuna interferenza termica con gli strati a livello del suolo, a qualunque distanza dal perimetro dell'impianto.

- Ambiente idrico

Per quanto riguarda il potenziale inquinamento indotto dagli scarichi idrici tutte le acque di scarico che lo richiedono sono trattate in appositi impianti di trattamento, in modo tale che al punto di scarico le concentrazioni e le caratteristiche fisico-chimiche siano entro i limiti di legge e ininfluenti rispetto allo stato attuale.

- Suolo e sottosuolo

L'impatto derivante dall'occupazione del suolo è da considerarsi nullo in quanto la Centrale ricade nella Zona per Insediamenti Produttivi (Di6) di Ferrania, Comune di Cairo Montenotte e quindi non altera le destinazioni d'uso previste per il territorio in esame.

- Vegetazione, flora, fauna

Si è visto che l'area in cui è previsto l'insediamento dell'impianto non ospita specie botaniche e faunistiche rare o particolarmente pregiate.

- Salute pubblica

Le azioni di progetto connesse con la costruzione e l'esercizio della centrale che possono avere un potenziale impatto sulla salute umana sono:

a. L'emissione di polveri sedimentabili durante la realizzazione dell'opera;
b. La propagazione del rumore;
c. Le radiazioni non ionizzanti indotte dai campi elettrici e magnetici derivanti dal collegamento dell'impianto con la rete elettrica di distribuzione, rete peraltro già esistente;
d. Le emissioni degli effluenti gassosi.

Per quanto riguarda gli effetti dell'emissione di polveri sedimentabili, non sono prevedibili problemi di sorta per la salute pubblica, sia per la modesta entità del fenomeno, controllato anche durante la fase di cantiere, come già detto, sia per la transitorietà dell'esposizione stessa.

L'analisi previsionale dell'impatto della componente rumore evidenzia che i limiti di legge sono rispettati con ampio margine presso tutti i recettori sensibili analizzati.
L'analisi previsionale relativa alla componente rumore indica che la rumorosità indotta dalle

attività di cantiere (presenti solo nelle ore diurne) non necessità di deroghe rispetto ai limiti di zona. Le emissioni acustiche prodotte durante il funzionamento dell'impianto incrementeranno in modo del tutto accettabile e comunque al di sotto dei limiti di zona, la rumorosità attuale. Si può quindi affermare che l'ambiente non sarà interessato in modo apprezzabile dalla generazione di rumori connessi con la realizzazione dell'opera.

L'opera proposta non apporterà variazioni significative nei campi elettrici e magnetici pertanto, si può affermare che la realizzazione della centrale, per quanto riguarda le radiazioni, non comporterà rischi per la salute umana.

Tra le sostanze emesse dall'impianto, aventi un potenziale effetto sulla salute umana, si considerano, ai fini del presente studio, solo gli ossidi di azoto (NOx).

Come visto precedentemente i livelli di concentrazione di tale inquinante misurabili al suolo sono estremamente contenuti e ben al di sotto dei limiti fissati dalla normativa, ciò anche in riferimento alla situazione attuale, che fa registrare, come visto, valori estremamente contenuti di $NO_2$. I risultati delle simulazioni mostrano che il contributo dell'impianto è modesto, sia in termini assoluti, sia in relazione ai livelli di qualità esistenti. In conclusione, l'opera non apporterà variazioni apprezzabili nello stato di salute della popolazione interessata.

- Rumore e vibrazioni

I livelli di rumore presenti nell'area in esame sono stati misurati attraverso un'apposita campagna di misure riportata nell'elaborato R06: Relazione acustica previsionale.
I limiti di legge relativi ad "emissione" e "differenziale" (nel modo in cui vengono definiti dalla vigente normativa) vengono rispettati con ampio margine presso tutti i recettori sensibili analizzati.

- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Gli impianti termoelettrici non inducono radiazioni di entità tale da interessare direttamente l'ambiente circostante. Le uniche radiazioni associabili agli impianti termoelettrici sono le radiazioni non ionizzanti indotte dai campi elettrici e magnetici a 50 Hz derivate dal collegamento dell'impianto con la rete elettrica di distribuzione peraltro già esistente. L'impianto proposto non comporta emissione di radiazioni ionizzanti.

- Paesaggio

E' stato valutato l'impatto paesaggistico della nuova opera attraverso il fotoinserimento del modello tridimensionale della stessa all'interno di fotogrammi scattati dai punti di vista rappresentativi delle aree di fruizione visiva del sito di installazione. Per i suddetti fotoinserimenti si rimanda alle Tavole T09.

# BIBLIOGRAFIA

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL):

| | |
|---|---|
| Raccolta VSR | per verifica stabilità recipienti |
| Raccolta M | per materiali |
| Raccolta S | per saldature |
| Raccolta E | per specifiche tecniche applicative |

Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) - Raccolta di Norme UNI - UNI 9100

American Society of Mechanical Engineer (ASME):

| | |
|---|---|
| ASME/ANSI/ASTM/DIN/UNI | per i materiali |
| ASME code sect. I, ANSI | per le valvole |
| ASME code sect. VIII Div. 1 & 2 | per i recipienti in pressione non riscaldati |
| ASME code sect. IX & AWS D10.9-80 | per le saldature |
| ASME Boiler Code 97/23/CE PED | per caldaie |
| Pressure Equipment Directive | per componenti in pressione |

American National Standards Institute (ANSI):

| | |
|---|---|
| ANSI B 16.5 e B31.3 | per tubazioni flangiate |
| ANSI B 16.9 | per tubazioni saldate |
| ANSI B 16.11 | per tubazioni flangiate, saldate a tasca e filettate |
| ANSI B 16.25 | per tubazioni, valvole e flange saldate |
| ANSI/ ASME B31.1 | per tubazioni in pressione |
| ANSI B 16.34 | per valvole |
| ANSI B16.104 | per perdite dei seggi valvole di controllo. |
| ANSI MC 96.1 | per termocoppie per misure di temperatura |

American Society for Testing and Materials (ASTM):

| | |
|---|---|
| Books of ASTM Standards | per materiali e prove su materiali |
| CRANE | per le perdite di carico nei tubi, valvole e fitting |
| IEC 34-1; CEI 2-3 | per il dimensionamento delle Macchine elettriche rotanti |
| CENELEC EN 50014-EN50018 | per componenti elettrici |
| C.T.I. | per torri di raffreddamento |
| H.I.S. e IGOR J. KARASSIK | per pompe |
| H.E.I. e TEMA | per scambiatori di calore |
| NFPA | per protezione antincendio |
| AISC, UBC, SSPC | per strutture |
| UNI, ANSI A 13.3 | codici di sicurezza per scale fisse |
| AWS D1.1 | per la saldatura di strutture |
| ANSI, ASTM, ISO, VDE | per strumentazione |
| ISO 5167 | per misure di portata |
| VDI | per vibrazioni |

La seguente Normativa Europea sarà applicata per l'esecuzione delle opere civili:
EC2 cemento armato
EC3 strutture metalliche
EC8 sisma

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Legge Regione Liguria n. 43/95
- Delibera Regione Liguria 12/11/02 (Aggiornamento e modifica degli allegati n. 2 e 3 della L.R. 30 dicembre 1998, n. 38)
- Delibera Regione Liguria 29 aprile 2003, n. 473 (Norme tecniche per la VIA - Definizione dei contenuti minimi della documentazione da allegare alla domanda di compatibilità ambientale)
- Accordo 5 settembre 2002 - Conferenza Unificata Stato-Regioni e Stato-città ed Autonomie locali (ex articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281)
- D.M. 27 luglio 2005: Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (art. 4, commi 1 e 2), recante: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- Legge 9 Gennaio 2006, n. 14 (Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio)
- D.P.C.M. 12/12/2005, Codice dei beni culturali e del paesaggio
- D.P.C.M. 28/03/83
- D.P.R. n. 203/88
- LR 35/94
- D.M. 2 Aprile 2002, n. 60 (Modifica limiti qualità aria e modalità di campionamento e abroga il D.Lgs. 51/99)
- D.L. 12 Novembre 2004, n. 273 (Disposizioni urgenti per l'applicazione della direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea)
- Decreto Direttoriale 16 Novembre 2004, n. DEC/RAS/1715/2004 in attuazione di quanto disposto dall'art. 1, comma 3 del decreto-legge n. 273 del 12 novembre 2004 (Emissione di gas a effetto serra - Formato e modalità di trasmissione della relativa domanda di autorizzazione)
- Decreto Direttoriale 29 novembre 2004, n. DEC/RAS/1877/2004 di attuazione dell'art. 2, comma 1, del decreto-legge 12 novembre 2004, n. 273 (Quote di emissione dei gas ad effetto serra - Raccolta di informazioni per le relative assegnazioni )
- Legge 30/12/04 n. 316 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 novembre 2004, n. 273, recante disposizioni urgenti per l'applicazione della direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea"
- Comunicato del Ministero dell'Ambiente 06/12/2004 Definizione della raccolta delle informazioni per l'assegnazione delle quote di emissione di cui all'articolo 2, comma 1 del decreto legge 12 novembre 2004, n. 273

- Comunicato del Ministero dell'Ambiente 2/12/2004 "Definizione del formato e modalità di trasmissione della domanda di autorizzazione ad emettere gas serra
- Comunicato del Ministero dell'Ambiente 22 marzo 2005 - Riduzione di gas a effetto serra - Emanazione dei decreti di autorizzazione (pubblicati su http://www.Minambiente.it).
- Decreto Direttoriale DEC/RAS/074/2006: Assegnazione e rilascio delle quote di CO2 per il periodo 2005-2007 ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 11, paragrafo 1 della Direttiva 2003/87/ce del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- D.P.C.M. 1/3/91 ((limiti massimi di esposizione - Testo vigente)
- Legge 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)
- D.M. 11/12/96 (Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo)
- D.P.C.M. 14/11/97 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore)
- L.R n. 12 20 febbraio 1998 (norme per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico)
- D.M. 16/03/98 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico)
- D.P.C.M. 31 marzo 1998 (tecnico competente)
- D.G.R.534 del 28/05/99 (Redazione documenti impatto acustico)
- D.G.P. 24/04/2002 n° 234 Prot. n° 37322 ("Classificazione acustica" del Comune di Ge è entrata in vigore dal 11/05/2002)
- Legge Regionale n.6 del 12 marzo 2003 (proroga termini verifica rispondenza sorgenti sonore e presentazione piani risanamento acustico di 6 mesi dalla data scadenza)
- DPR 142 del 30/03/04 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico x Comuni)
- D.Lgs 19 agosto 2005, n. 194: Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- Circolare 6 -09-04 ( interpretazione e applicabilità del criterio differenziale in caso di mancanza di zonizzazione acustica)
- D.P.C.M. 23 aprile 1992
- D.M. n.381 10 settembre 1998
- Raccomandazione 1999/519/CE (Limiti di esposizione ai campi elettromagnetici da osservare, al fine della tutela dei singoli cittadini)
- L.R. 30/12/1999 n.18 (Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia)
- L.R. 41 del 20/12/99 ( Integrazione alla Legge Regionale del 21 giugno 1999 n°18 "Tutela dall'inquinamento elettromagnetico)
- L.R. 24 febbraio 2000 n°11 – Modifiche al capo Vl bis della Legge Regionale del 21 giugno 1999 n°18, come integrata dalla Legge Regionale del 20 dicembre 1999 n°41.
- L. 22 febbraio 2001, n. 36, (Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici)
- D.P.C.M. 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz

- D.P.C.M. 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti
- Circolare del Presidente della Giunta regionale prot. n. 3378/160531 del 2 Dicembre 2002 (Linee guida interpretazione normativa campi elettromagnetici)
- D.G.R. n. 3811 del 3/10/97
- L.R. n. 18 del 21/06/98 (Conferimento funzioni per ambiente, difesa suolo, energia)
- D.M. 471 del 25 Ottobre 1999 (siti inquinati)
- D.M. 23 Novembre 2001 (Dati, formato e modalità della comunicazione di cui all'art. 10, comma 1, del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372) entro 1 giugno 2002
- D.M. 24 Luglio 2002 (termini per la presentazione delle domande di autorizzazione integrata ambientale, per gli impianti > 300MW)
- Delibera 827 del 29 luglio 2004 (presentazione domanda IPPC - Reg. Liguria)
- D.Lgs 18 febbraio 2005, n. 59 - Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.
- DM 31 gennaio 2005: Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372 (per le attività rientranti nelle categorie descritte ai punti 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 e 6.1 nell'allegato I del D.Lgs. n. 372/99, relativamente ad impianti esistenti)
- D.M. Ambiente del 16.03.1998 (Modalità con le quali i fabbricanti per le attività industriali a rischio di incidente rilevante devono procedere all'informazione, all'addestramento e all'equipaggiamento di coloro che lavorano in situ.)
- D.Lgs n. 334 17 agosto 1999 (Seveso bis)
- DPCM 25 febbraio 2005: Linee-guida per la predisposizione del Piano d'emergenza esterna di cui all'art. 20, comma 4, del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334
- Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche secondo D.M. 24.1.86, D.M. 14.2.92 e alle leggi n° 64 del 2.2.79 e n° 8 del 6.12.82
- D.P.R. N. 547 del 27.04.55 e successive integrazioni (E.N.P.I.), per Prevenzione Infortuni
- DPR 626 del 1994 – Sicurezza e igiene sui luoghi di lavoro
- D.L. 16.9.94 recante anche le modifiche al sopracitato DPR 547/55
- D.L. 15.08.91 N. 277 (rumore, amianto, piombo)
- D.P.R. 19.3.56 N. 303 e integrazione, per Igiene del lavoro
- Legge 46 del 05.03.90, Norme per la sicurezza degli Impianti.
- DPR 494/96 e ss.mm. e ii.- Direttive Cantieri
- Decreto Interministeriale 8 Marzo 2013 – Strategia Energetica Nazionale
- Studio e analisi del mercato del compost, della gestione dei reflui oleari e della normativa di riferimento a livello europeo. Dr. Massimo Centemero, Dr. Werner Zanardi e Dr.ssa Laura Bianconi.

# SITOGRAFIA


- Sito della Regione Liguria – http://www.regione.liguria.it/
- Sito di Ambiente in Liguria – http://www.ambienteinliguria.it/lirgw/eco3/ep/home.do
- Banche dati ambientali – Sito della Regione Liguria - http://www.banchedati.ambienteinliguria.it/index.php
- Ambiente in Liguria – Banche dati - Procedimenti di VIA - http://www.banchedati.ambienteinliguria.it/index.php/territorio/procedimenti-via
- ATO Centro Ovest del Savonese - Piano d'Ambito (ATO2) - http://ato.provincia.savona.it/ato2/piano-ambito
- Piano di Gestione dei Rifiuti Urbani della Provincia di Savona - http://www.provincia.savona.it/aree-tematiche/tutela-ambiente/rifiuti/piano-rifiuti
- Sito del Consorzio Italiano Compostatori (CIC) - http://www.compost.it/temi-dinteresse/il-biometano.html
- Sito del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) - http://www.sviluppoeconomico.gov.it
- Sito del Ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare - http://www.minambiente.it
- Sito dell'ARPAL – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente ligure - http://www.arpal.gov.it/
- Sito dell'ARPAV – Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto - http://www.arpa.veneto.it/
- La "Direttiva Seveso III" – D.Lgs. 26 Giugno 2015, n. 105 - http://www.minambiente.it/pagina/la-direttiva-seveso-iii-decreto-legislativo-26-giugno-2015-ndeg105
- Relazione Istat 2015 - http://www.istat.it/it/archivio/145664
- Sito di Assoelettrica – Associazione Nazionale delle Imprese Elettriche - www.assoelettrica.it
- Sito di SNAM rete e gas - http://www.snamretegas.it/it/index.html


Il presente Studio di fattibilità ambientale è firmato digitalmente da:

P.I. Gabriela Ceccarelli
(Collegio Periti Industriali della provincia di Savona – n. 174)

# ALLEGATI
# Emissioni in atmosfera - Biofiltro

Rapporto di prova n°: **16LA17193 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17193

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro Vasca 0 Punto 1 - E03 - Valle - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **11/10/2016**
Data inizio campionamenti: **11/10/2016** Data fine campionamenti: **11/10/2016**
Data fine analisi: **26/10/2016**

Campionamento a cura di: **Vigliotti Carlo - Ottonello Carlo (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento: *** secondo Manuale UNICHIM n° 158 edizione 1988**

Condizioni ambientali: **coperto**
Identificativo numero campione: **16S030438**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.15**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.017**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17193 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 12.5 |
| Umidità | % | 0.63 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.188 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 85 |
| Pressione atmosferica | mbar | 968 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 90 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | |
|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | |
| NIOSH 2010 1994 | | | | |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.19** | ±0.04 | |
| NIOSH 6015 1994 | | | | |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **0.68** | ±0.14 | |
| UNI16017-1: 2002 | | | | |
| polveri | mg/Nm³ | **0.05** | ±0.01 | 5 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.161** | ±0.032 | 0.3 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.075** | ±0.015 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.086** | ±0.017 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17193 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo singolo

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 11/10/2016 | 10.10 |
| Data e ora fine prelievo: | 11/10/2016 | 12.10 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 12.5 |
| Umidità | % | 0.63 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.188 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 85 |
| Pressione atmosferica | mbar | 968 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 90 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | | Data Inizio |
|---|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti | Data Fine |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 | 19/10/2016 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | | 20/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | | 11/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | 25/10/2016 |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.19** | ±0.04 | | 13/10/2016 |
| NIOSH 6015 1994 | | | | | 17/10/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **0.68** | ±0.14 | | 15/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | 25/10/2016 |
| polveri | mg/Nm³ | **0.05** | ±0.01 | 5 | 11/10/2016 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | | 24/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 | 15/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.161** | ±0.032 | 0.3 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.075** | ±0.015 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.086** | ±0.017 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Il valore limite relativo alla sommatoria ammoniaca ed ammine alifatiche è pari a 3 mg/Nm3.
Gli esiti relativi alla determinazione del parametro “Odori” sono riportati nel rapporto di prova n. 16LA17464 rev.00 del 11/11/2016.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E

segue Rapporto di prova n°: **16LA17193 rev.00**

del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- acido solfidrico: visto il valore limite di riferimento (1 mg/Nm3) il laboratorio ha utilizzato il metodo NIOSH 6013 (campionamento su fiala ed analisi in HPIC) in luogo del metodo M.U. 634 in quanto più sensibile.
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.

Tutte le metodiche adottate sono normate. Il calcolo del flusso di massa è stato eseguito riportando il valore della portata misurato rispetto ad una sezione di 1 m2 alla totalità della superficie del biofiltro.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17193**

Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **16LA17196 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17196

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro Vasca 0 Punto 2 - E03 - Valle - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **11/10/2016**
Data inizio campionamenti: **11/10/2016** Data fine campionamenti: **11/10/2016**
Data fine analisi: **26/10/2016**

Campionamento a cura di: **Vigliotti Carlo - Ottonello Carlo (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento: *** secondo Manuale UNICHIM n° 158 edizione 1988**

Condizioni ambientali: **coperto**
Identificativo numero campione: **16S030439**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.15**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.017**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17196 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 14 |
| Umidità | % | 0.59 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.180 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 75 |
| Pressione atmosferica | mbar | 968 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 80 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | |
|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.31** | | 1 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.31** | | |
| NIOSH 2010 1994 | | | | |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.09** | ±0.02 | |
| NIOSH 6015 1994 | | | | |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **0.41** | ±0.08 | |
| UNI16017-1: 2002 | | | | |
| polveri | mg/Nm³ | **0.08** | ±0.02 | 5 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.177** | ±0.035 | 0.3 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.019** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.067** | ±0.013 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.110** | ±0.022 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17196 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo singolo

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 11/10/2016 | 13.05 |
| Data e ora fine prelievo: | 11/10/2016 | 14.35 |
| Durata (minuti): | 90 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 14 |
| Umidità | % | 0.59 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.180 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 75 |
| Pressione atmosferica | mbar | 968 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 80 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | | Data Inizio |
|---|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti | Data Fine |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.31** | | 1 | 19/10/2016 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | | 20/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.31** | | | 11/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | 25/10/2016 |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.09** | ±0.02 | | 13/10/2016 |
| NIOSH 6015 1994 | | | | | 17/10/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **0.41** | ±0.08 | | 15/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | 25/10/2016 |
| polveri | mg/Nm³ | **0.08** | ±0.02 | 5 | 11/10/2016 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | | 20/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 | 15/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.177** | ±0.035 | 0.3 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.019** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.067** | ±0.013 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.110** | ±0.022 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Il valore limite relativo alla sommatoria ammoniaca ed ammine alifatiche è pari a 3 mg/Nm3.
Gli esiti relativi alla determinazione del parametro “Odori” sono riportati nel rapporto di prova n. 16LA17464 rev.00 del 11/11/2016.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E

segue Rapporto di prova n°: **16LA17196 rev.00**

del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- acido solfidrico: visto il valore limite di riferimento (1 mg/Nm3) il laboratorio ha utilizzato il metodo NIOSH 6013 (campionamento su fiala ed analisi in HPIC) in luogo del metodo M.U. 634 in quanto più sensibile.
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.
Tutte le metodiche adottate sono normate. Il calcolo del flusso di massa è stato eseguito riportando il valore della portata misurato rispetto ad una sezione di 1 m2 alla totalità della superficie del biofiltro.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17196**

Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **16LA17256 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17256

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro Vasca 1 Punto 1 - E03 - Valle - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **12/10/2016**
Data inizio campionamenti: **12/10/2016** Data fine campionamenti: **12/10/2016**
Data fine analisi: **08/11/2016**

Campionamento a cura di: **Ottonello Carlo - Martorana Manuel (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento: *** secondo Manuale UNICHIM n° 158 edizione 1988**

Condizioni ambientali: **sereno**
Identificativo numero campione: **16S030440**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.15**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.017**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17256 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 14.2 |
| Umidità | % | 2.45 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.173 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0 |
| Pressione atmosferica | mbar | 977 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 60 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | |
|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.46** | | |
| NIOSH 2010 1994 | | | | |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.16** | ±0.03 | |
| NIOSH 6015 1994 | | | | |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **0.90** | ±0.18 | |
| UNI16017-1: 2002 | | | | |
| polveri | mg/Nm³ | **1.16** | ±0.23 | 5 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **< 0.014** | | 0.3 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17256 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo singolo

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 12/10/2016 | 09.25 |
| Data e ora fine prelievo: | 12/10/2016 | 11.25 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 14.2 |
| Umidità | % | 2.45 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.173 |
| Pressione statica | mm (H2O) | -0.1 |
| Pressione atmosferica | mbar | 977 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 60 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | | Data Inizio |
|---|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti | Data Fine |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 | 19/10/2016 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | | 20/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.46** | | | 12/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | 25/10/2016 |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.16** | ±0.03 | | 13/10/2016 |
| NIOSH 6015 1994 | | | | | 08/11/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **0.90** | ±0.18 | | 15/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | 25/10/2016 |
| polveri | mg/Nm³ | **1.16** | ±0.23 | 5 | 12/10/2016 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 | 15/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **< 0.014** | | 0.3 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Il valore limite relativo alla sommatoria ammoniaca ed ammine alifatiche è pari a 3 mg/Nm3.
Gli esiti relativi alla determinazione del parametro “Odori” sono riportati nel rapporto di prova n. 16LA17464 rev.00 del 11/11/2016.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E

segue Rapporto di prova n°: **16LA17256 rev.00**

SPAZIATURA

del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- acido solfidrico: visto il valore limite di riferimento (1 mg/Nm3) il laboratorio ha utilizzato il metodo NIOSH 6013 (campionamento su fiala ed analisi in HPIC) in luogo del metodo M.U. 634 in quanto più sensibile.
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.
Tutte le metodiche adottate sono normate. Il calcolo del flusso di massa è stato eseguito riportando il valore della portata misurato rispetto ad una sezione di 1 m2 alla totalità della superficie del biofiltro.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17256**

**C**onsulenza **P**rogettazione **G**estione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **16LA17257 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17257

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro Vasca 1 Punto 2 - E03 - Valle - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **12/10/2016**
Data inizio campionamenti: **12/10/2016** Data fine campionamenti: **12/10/2016**
Data fine analisi: **08/11/2016**

Campionamento a cura di: **Ottonello Carlo - Martorana Manuel (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento: *** secondo Manuale UNICHIM n° 158 edizione 1988**

Condizioni ambientali: **sereno**
Identificativo numero campione: **16S030444**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.15**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.017**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17257 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 16.1 |
| Umidità | % | 0.72 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.173 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0 |
| Pressione atmosferica | mbar | 977 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 70 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | |
|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.46** | | |
| NIOSH 2010 1994 | | | | |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.10** | ±0.02 | |
| NIOSH 6015 1994 | | | | |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **1.80** | ±0.36 | |
| UNI16017-1: 2002 | | | | |
| polveri | mg/Nm³ | **0.29** | ±0.06 | 5 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.052** | ±0.010 | 0.3 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.031** | ±0.006 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.021** | ±0.004 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17257 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo singolo

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 12/10/2016 | 13.00 |
| Data e ora fine prelievo: | 12/10/2016 | 15.00 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 16.1 |
| Umidità | % | 0.72 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.173 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0.1 |
| Pressione atmosferica | mbar | 977 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 14000 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | | Data Inizio |
|---|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti | Data Fine |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 | 19/10/2016 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | | 20/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.46** | | | 12/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | 25/10/2016 |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.10** | ±0.02 | | 13/10/2016 |
| NIOSH 6015 1994 | | | | | 08/11/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **1.80** | ±0.36 | | 15/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | 25/10/2016 |
| polveri | mg/Nm³ | **0.29** | ±0.06 | 5 | 12/10/2016 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 | 15/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.052** | ±0.010 | 0.3 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.031** | ±0.006 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.021** | ±0.004 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Il valore limite relativo alla sommatoria ammoniaca ed ammine alifatiche è pari a 3 mg/Nm3.
Gli esiti relativi alla determinazione del parametro “Odori” sono riportati nel rapporto di prova n. 16LA17464 rev.00 del 11/11/2016.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E

segue Rapporto di prova n°: **16LA17257 rev.00**

del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- acido solfidrico: visto il valore limite di riferimento (1 mg/Nm3) il laboratorio ha utilizzato il metodo NIOSH 6013 (campionamento su fiala ed analisi in HPIC) in luogo del metodo M.U. 634 in quanto più sensibile.
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.

Tutte le metodiche adottate sono normate. Il calcolo del flusso di massa è stato eseguito riportando il valore della portata misurato rispetto ad una sezione di 1 m2 alla totalità della superficie del biofiltro.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17257**

Rapporto di prova n°: **16LA17463 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17463

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro Vasca 2 Punto 1 - E03 - Valle - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **17/10/2016**
Data inizio campionamenti: **17/10/2016** Data fine campionamenti: **17/10/2016**
Data fine analisi: **26/10/2016**

Campionamento a cura di: **Ottonello Carlo - Fisogni Diego (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento: *** secondo Manuale UNICHIM n° 158 edizione 1988**

Condizioni ambientali: **coperto**
Identificativo numero campione: **16S030445**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.15**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.017**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17463 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 18.9 |
| Umidità | % | 1.86 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.158 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0 |
| Pressione atmosferica | mbar | 978 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 60 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | |
|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | |
| NIOSH 2010 1994 | | | | |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.09** | ±0.02 | |
| NIOSH 6015 1994 | | | | |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **1.45** | ±0.29 | |
| UNI16017-1: 2002 | | | | |
| polveri | mg/Nm³ | **2.58** | ±0.52 | 5 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.207** | ±0.042 | 0.3 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.106** | ±0.021 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.101** | ±0.020 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17463 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo singolo

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 17/10/2016 | 09.15 |
| Data e ora fine prelievo: | 17/10/2016 | 11.15 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 18.9 |
| Umidità | % | 1.86 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.158 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0.001 |
| Pressione atmosferica | mbar | 978 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 60 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | | Data Inizio |
|---|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti | Data Fine |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 | 19/10/2016 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | | 20/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | | 17/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | 25/10/2016 |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.09** | ±0.02 | | 18/10/2016 |
| NIOSH 6015 1994 | | | | | 18/10/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **1.45** | ±0.29 | | 19/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | 25/10/2016 |
| polveri | mg/Nm³ | **2.58** | ±0.52 | 5 | 17/10/2016 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | | 24/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 | 19/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.207** | ±0.042 | 0.3 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.106** | ±0.021 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.101** | ±0.020 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Il valore limite relativo alla sommatoria ammoniaca ed ammine alifatiche è pari a 3 mg/Nm3.
Gli esiti relativi alla determinazione del parametro “Odori” sono riportati nel rapporto di prova n. 16LA17464 rev.00 del 11/11/2016.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E

segue Rapporto di prova n°: **16LA17463 rev.00**

SPAZIATURA

del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- acido solfidrico: visto il valore limite di riferimento (1 mg/Nm3) il laboratorio ha utilizzato il metodo NIOSH 6013 (campionamento su fiala ed analisi in HPIC) in luogo del metodo M.U. 634 in quanto più sensibile.
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.
Tutte le metodiche adottate sono normate. Il calcolo del flusso di massa è stato eseguito riportando il valore della portata misurato rispetto ad una sezione di 1 m2 alla totalità della superficie del biofiltro.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17463**

Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **16LA17464 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17464

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro Vasca 2 Punto 2 - E03 - Valle - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **17/10/2016**
Data inizio campionamenti: **17/10/2016** Data fine campionamenti: **17/10/2016**
Data fine analisi: **26/10/2016**

Campionamento a cura di: **Ottonello Carlo - Fisogni Diego (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento:

Condizioni ambientali: **coperto**
Identificativo numero campione: **16S030446**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.15**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.017**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17464 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 18.6 |
| Umidità | % | 1.02 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.163 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0 |
| Pressione atmosferica | mbar | 978 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 60 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | |
|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | |
| NIOSH 2010 1994 | | | | |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.11** | ±0.02 | |
| NIOSH 6015 1994 | | | | |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **1.00** | ±0.20 | |
| UNI16017-1: 2002 | | | | |
| polveri | mg/Nm³ | **3.99** | ±0.80 | 5 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.037** | ±0.007 | 0.3 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.018** | ±0.004 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.019** | ±0.004 | |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17464 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo singolo

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 17/10/2016 | 13.45 |
| Data e ora fine prelievo: | 17/10/2016 | 15.45 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 18.6 |
| Umidità | % | 1.02 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.163 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0.001 |
| Pressione atmosferica | mbar | 978 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 60 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro | | Concentrazione | | | Data Inizio |
|---|---|---|---|---|---|
| *Metodo (campionamento - analisi)* | U.M. | Valore | Incertezza | Limiti | Data Fine |
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **< 0.23** | | 1 | 19/10/2016 |
| NIOSH 6013 1994 | | | | | 20/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | | 17/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | 25/10/2016 |
| * ammoniaca | mg/Nm³ | **0.11** | ±0.02 | | 18/10/2016 |
| NIOSH 6015 1994 | | | | | 18/10/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **1.00** | ±0.20 | | 19/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | 25/10/2016 |
| polveri | mg/Nm³ | **3.99** | ±0.80 | 5 | 17/10/2016 |
| UNI EN 13284-1: 2003 | | | | | 24/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | 0.02 | 19/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.037** | ±0.007 | 0.3 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.018** | ±0.004 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.019** | ±0.004 | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Esiti relativi al parametro “Odori”: il calcolo relativo alla concentrazione di odori riferito alle 6 postazioni di valle è stato eseguito secondo la DGR della Regione Lombardia 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 (Allegato 2 - paragrafo 5.4.1) ed è risultato essere pari a 281 OUE/m3 (valore limite autorizzato 300 OUE/m3).

segue Rapporto di prova n°: **16LA17464 rev.00**

SPAZIATURA

Efficienza di abbattimento delle U.O.: il valore è stato determinato secondo la norma UNI 13725 (Appendice H) tenendo conto del valore di monte e del medio di valle ed è risultato pari a 81 % (incertezza 64 - 90 %).
Il valore limite relativo alla sommatoria ammoniaca ed ammine alifatiche è pari a 3 mg/Nm3.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- acido solfidrico: visto il valore limite di riferimento (1 mg/Nm3) il laboratorio ha utilizzato il metodo NIOSH 6013 (campionamento su fiala ed analisi in HPIC) in luogo del metodo M.U. 634 in quanto più sensibile.
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.
Tutte le metodiche adottate sono normate. Il calcolo del flusso di massa è stato eseguito riportando il valore della portata misurato rispetto ad una sezione di 1 m2 alla totalità della superficie del biofiltro.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17464**

Consulenza Progettazione Gestione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004
Sicurezza BS OHSAS 18001:2007

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAB N° 0288
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Rapporto di prova n°: **16LA17195 rev.00** del **11/11/2016**

Spett.
**Ferrania Ecologia**
Viale Libertà, 57 - Ferrania
17014 Cairo Montenotte (SV)

16LA17195

# Misure alle emissioni in atmosfera relative all'impianto Biofiltro - E03 - Monte - campagna ottobre

Misure eseguite presso: **Via Libertà 57 - Ferrania - Cairo Montenotte (SV)**
Data accettazione: **11/10/2016**
Data inizio campionamenti: **11/10/2016** Data fine campionamenti: **11/10/2016**
Data fine analisi: **26/10/2016**

Campionamento a cura di: **Vigliotti Carlo - Ottonello Carlo (C.P.G. Lab S.r.l.)**
Modalità di campionamento: *** secondo Manuale UNICHIM n° 158 edizione 1988**

Condizioni ambientali: **coperto**
Identificativo numero campione: **16S030450**

**Dati relativi al condotto**

Tipo di condotto: **Circolare**
Diametro punto di prelievo (m): **0.9**
Sezione punto di prelievo ($m^2$): **0.636**
Direzione di uscita: **verticale**
Decreto di autorizzazione: **Provvedimento AIA n° 2015/5341 del 21/12/2015**

segue Rapporto di prova n°: **16LA17195 rev.00**

SPAZIATURA

## VALORE MEDIO PONDERATO DELLE MISURE ESEGUITE

| COMPOSIZIONE DEL GAS | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 19 |
| Umidità | % | 0.54 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.161 |
| Pressione statica | mm (H2O) | -50 |
| Pressione atmosferica | mbar | 981 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 28350 |

**RISULTATI ANALITICI**

| Parametro<br>*Metodo (campionamento - analisi)* | Concentrazione U.M. | Valore | Incertezza | | Valore | Incertezza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| * acido solfidrico<br>M.U. 634:1984 | mg/Nm³ | **2.81** | ±0.56 | g/h | **79.67** | ±15.93 |
| * ammine alifatiche<br>NIOSH 2010 1994 | mg/Nm³ | **< 0.23** | | g/h | **< 6.443** | |
| ammoniaca<br>M.U. 632:1984 | mg/Nm³ | **0.30** | ±0.06 | g/h | **8.606** | ±1.721 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici)<br>UNI16017-1: 2002 | mg/Nm³ | **29.55** | ±5.91 | g/h | **842.371** | ±168.474 |
| * mercaptani<br>NIOSH 2542 1994 | mg/Nm³ | **< 0.01** | | g/h | **< 0.322** | |
| * acidi organici<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **0.483** | ±0.097 | g/h | **13.641** | ±2.728 |
| * acido acetico<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **0.238** | ±0.048 | | | |
| * acido butirrico<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **< 0.014** | | g/h | **< 0.387** | |
| * acido propionico<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **0.245** | ±0.049 | g/h | **6.896** | ±1.379 |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17195 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo 1 di 3

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 11/10/2016 | 10.10 |
| Data e ora fine prelievo: | 11/10/2016 | 12.10 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 20.6 |
| Umidità | % | 0.40 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.161 |
| Pressione statica | mm (H2O) | -71.6 |
| Pressione atmosferica | mbar | 988 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 28760 |

### RISULTATI ANALITICI

| | Parametro<br>*Metodo (campionamento - analisi)* | Concentrazione<br>U.M. | <br>Valore | | <br> | <br> | <br>Incertezza | Data Inizio<br>Data Fine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * | acido solfidrico<br>M.U. 634:1984 | mg/Nm³ | **3.48** | ±0.70 | g/h | **100.15** | ±20.03 | 17/10/2016<br>18/10/2016 |
| * | ammine alifatiche<br>NIOSH 2010 1994 | mg/Nm³ | **< 0.23** | | g/h | **< 6.536** | | 11/10/2016<br>25/10/2016 |
| | ammoniaca<br>M.U. 632:1984 | mg/Nm³ | **0.21** | ±0.04 | g/h | **6.163** | ±1.233 | 13/10/2016<br>13/10/2016 |
| * | COT (esclusi idrocarburi metanici)<br>UNI16017-1: 2002 | mg/Nm³ | **26.36** | ±5.27 | g/h | **758.218** | ±151.644 | 15/10/2016<br>25/10/2016 |
| * | mercaptani<br>NIOSH 2542 1994 | mg/Nm³ | **< 0.01** | | g/h | **< 0.327** | | 15/10/2016<br>26/10/2016 |
| * | acidi organici<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **0.426** | ±0.085 | g/h | **12.249** | ±2.450 | 20/10/2016<br>25/10/2016 |
| * | acido acetico<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **0.199** | ±0.040 | | | | 20/10/2016<br>25/10/2016 |
| * | acido butirrico<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **< 0.014** | | g/h | **< 0.392** | | 20/10/2016<br>25/10/2016 |
| * | acido propionico<br>OSHA PV 2119:2003 | mg/Nm³ | **0.227** | ±0.045 | g/h | **6.523** | ±1.305 | 20/10/2016<br>25/10/2016 |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17195 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo 2 di 3

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 12/10/2016 | 08.50 |
| Data e ora fine prelievo: | 12/10/2016 | 10.50 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 17 |
| Umidità | % | 0.40 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.162 |
| Pressione statica | mm (H2O) | -78.7 |
| Pressione atmosferica | mbar | 977 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 27180 |

### RISULTATI ANALITICI

| | Parametro<br>*Metodo (campionamento - analisi)* | Concentrazione<br>U.M. | <br>Valore | <br>Incertezza | <br>g/h | <br>Valore | <br>Incertezza | Data Inizio<br>Data Fine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * | acido solfidrico | mg/Nm³ | **2.79** | ±0.56 | g/h | **75.91** | ±15.18 | 17/10/2016 |
| | M.U. 634:1984 | | | | | | | 18/10/2016 |
| * | ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | g/h | **< 6.177** | | 11/10/2016 |
| | NIOSH 2010 1994 | | | | | | | 25/10/2016 |
| | ammoniaca | mg/Nm³ | **0.28** | ±0.06 | g/h | **7.591** | ±1.518 | 13/10/2016 |
| | M.U. 632:1984 | | | | | | | 13/10/2016 |
| * | COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **22.73** | ±4.55 | g/h | **617.727** | ±123.546 | 15/10/2016 |
| | UNI16017-1: 2002 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * | mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | g/h | **< 0.309** | | 15/10/2016 |
| | NIOSH 2542 1994 | | | | | | | 26/10/2016 |
| * | acidi organici | mg/Nm³ | **0.555** | ±0.111 | g/h | **15.085** | ±3.017 | 20/10/2016 |
| | OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * | acido acetico | mg/Nm³ | **0.242** | ±0.049 | | | | 20/10/2016 |
| | OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * | acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | g/h | **< 0.371** | | 20/10/2016 |
| | OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * | acido propionico | mg/Nm³ | **0.313** | ±0.063 | g/h | **8.500** | ±1.700 | 20/10/2016 |
| | OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |

segue Rapporto di prova n°: **16LA17195 rev.00**

SPAZIATURA

## Ciclo 3 di 3

### CAMPIONAMENTO

| | | |
|---|---|---|
| Data e ora inizio prelievo: | 17/10/2016 | 09.05 |
| Data e ora fine prelievo: | 17/10/2016 | 11.05 |
| Durata (minuti): | 120 | |

| PARAMETRI FISICI | U.M. | Valore |
|---|---|---|
| Temperatura | °C | 19.5 |
| Umidità | % | 0.81 |
| Ossigeno | % | 20.9 |
| Anidride carbonica | % | 0 |
| Massa volumica | Kg/m³ | 1.160 |
| Pressione statica | mm (H2O) | 0.001 |
| Pressione atmosferica | mbar | 978 |
| Portata effluente secca | Nm³/h | 29110 |

### RISULTATI ANALITICI

| Parametro<br>*Metodo (campionamento - analisi)* | Concentrazione<br>U.M. | <br>Valore | | | | Incertezza | Data Inizio<br>Data Fine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * acido solfidrico | mg/Nm³ | **2.16** | ±0.43 | g/h | **62.94** | ±12.59 | 19/10/2016 |
| M.U. 634:1984 | | | | | | | 19/10/2016 |
| * ammine alifatiche | mg/Nm³ | **< 0.23** | | g/h | **< 6.616** | | 11/10/2016 |
| NIOSH 2010 1994 | | | | | | | 25/10/2016 |
| ammoniaca | mg/Nm³ | **0.41** | ±0.08 | g/h | **12.064** | ±2.413 | 13/10/2016 |
| M.U. 632:1984 | | | | | | | 13/10/2016 |
| * COT (esclusi idrocarburi metanici) | mg/Nm³ | **39.55** | ±7.91 | g/h | **1151.168** | ±230.234 | 15/10/2016 |
| UNI16017-1: 2002 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * mercaptani | mg/Nm³ | **< 0.01** | | g/h | **< 0.331** | | 15/10/2016 |
| NIOSH 2542 1994 | | | | | | | 26/10/2016 |
| * acidi organici | mg/Nm³ | **0.467** | ±0.093 | g/h | **13.589** | ±2.718 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * acido acetico | mg/Nm³ | **0.272** | ±0.055 | | | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * acido butirrico | mg/Nm³ | **< 0.014** | | g/h | **< 0.397** | | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |
| * acido propionico | mg/Nm³ | **0.195** | ±0.039 | g/h | **5.663** | ±1.133 | 20/10/2016 |
| OSHA PV 2119:2003 | | | | | | | 25/10/2016 |

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

L'incertezza è espressa nelle unità di misura delparametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%.

Note: Il punto di monte della Vasca 0 è stato monitorato in data 11/10/2016; quello della Vasca 1 in data 12/10/2016 e quello della Vasca 2 in data 17/10/2016.
Esiti relativi al parametro “Odori”: il calcolo relativo alla concentrazione di odori è stato eseguito secondo la DGR della Regione Lombardia 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 (Allegato 2 - paragrafo 5.4.1) ed è risultato essere pari a 1505 OUE/m3.
Metodi analitici: alcuni metodi adottati per l'esecuzione delle prove non corrispondono a quelli di cui al punto 3.2.1.1 dell'allegato E

segue Rapporto di prova n°: **16LA17195 rev.00**

del P.D. n. 2015/5341 del 21/12/2015 secondo il seguente dettaglio:
- s.o.v. come C.O.T.: il laboratorio ha utilizzato il metodo UNI 16017-1:2002 (campionamento su tubo per termodesorbimento ed analisi in GC-MS) in luogo del metodo UNI EN 12619: 2013 in considerazione della tipologia di matrice campionata.
Tutte le metodiche adottate sono normate.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

**Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da:**

**Dott.ssa Tiziana Giusto**
**Ordine dei Chimici della Liguria n°1011**

Fine del rapporto di prova n°**16LA17195**