

# **SUVENERGY – SOCIETA’ AGRICOLA A R.L.**

VIA BORRA N. 35 – LIVORNO (LI)

**Richiesta di variante all’autorizzazione di un impianto di  
digestione anaerobica per la produzione di biogas  
finalizzato all’upgrading a biometano da realizzarsi in  
comune di Ardea, località Pescarella.**

**SIA - RT.1 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Ardea, 02/05/2017

Ing. Marco Beltrami



**GEO STUDIO ENGINEERING S.r.l.**

Via Don Carlo Gnocchi, 5 - 37051 Bovolone (VR)

Tel: 045/7101045 Fax: 045/6902592

e-mail: [info@geo-studio.it](mailto:info@geo-studio.it) [www.geo-studio.it](http://www.geo-studio.it)

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

CLIENTE:	SUVENERGY SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.
REV:	00
NUM. PAG. :	99
LAVORO N°:	2016/0989
DATA:	02/05/2017

---

*Questo documento è di proprietà della ditta **GEO STUDIO ENGINEERING S.R.L.** che ne riserva tutti i diritti e ne vieta la riproduzione in qualsiasi forma senza il proprio consenso scritto.*

---

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>6</b>
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE DI PROGETTO .....	6
1.2	NORMATIVA NAZIONALE .....	7
1.3	NORMATIVA LOCALE .....	7
1.4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	9
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>13</b>
2.1	PRGR - PIANO REGIONALE GESTIONE RIFIUTI .....	13
2.2	PER - PIANO ENERGETICO REGIONALE .....	14
2.3	PTPR – PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE .....	16
2.4	PTPG - PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE GENERALE .....	20
2.5	PAI – PIANO STRALCIO DI BACINO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	24
2.6	VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	25
2.7	PTAR - PIANO TUTELA DELLE ACQUE REGIONALE .....	26
2.8	PRG/PUCG – PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE .....	28
2.9	FASCIA DI RISPETTO STRADALE .....	29
2.10	CLASSIFICAZIONE SISMICA .....	30
2.11	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	32
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>33</b>
3.1	DIMENSIONAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DELL’OPERA .....	33
3.2	IL CONTESTO E LE FINALITÀ .....	33
3.3	UTILIZZO E CONSUMO DI RISORSE AMBIENTALI .....	33
3.4	MATERIE PRIME IN INGRESSO ALL’IMPIANTO (RIFIUTI DA TRATTARE) .....	34
3.5	IL CICLO DI VALORIZZAZIONE DEL RIFIUTO .....	34
3.5.1	<i>Fase di Accettazione</i> .....	35
3.5.2	<i>Fase di Messa in Riserva e Pretrattamento</i> .....	36
3.5.3	<i>Fase di Lavorazione</i> .....	36
3.5.4	<i>Fase di Stoccaggio MPS (Materie Prime Seconde)</i> .....	36
3.6	DESCRIZIONE PRINCIPALE DELL’IMPIANTO .....	37
3.6.1	<i>Sezione di Accettazione e Pre-Trattamento delle Matrici Organiche</i> .....	39
3.6.2	<i>Sezione di Digestione Anaerobica [produzione del Biogas]</i> .....	41
3.6.3	<i>Sezione Finale di Raffinazione [per la produzione di Biometano e Compost]</i> .....	50
3.7	INFRASTRUTTURE REGIMAZIONE DELLE ACQUE .....	54
3.7.1	<i>Le Acque di Approvvigionamento</i> .....	54
3.7.2	<i>Separazione Solido/Liquido con Centrifuga</i> .....	54
3.7.3	<i>Rete delle Condense</i> .....	55
3.7.4	<i>Rete delle Acque Meteoriche di Dilavamento</i> .....	55
3.7.5	<i>Rete delle Acque Meteoriche dai Pluviali</i> .....	56
3.7.6	<i>Rete delle Acque Reflue Assimilate</i> .....	56
3.8	INFRASTRUTTURE DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	56
3.8.1	<i>Caratteristiche principali dei sistemi di emissione in atmosfera</i> .....	57
3.8.2	<i>Rispetto dei limiti per le emissioni in atmosfera</i> .....	58
3.9	I PRODOTTI FINALI IN USCITA DALL’IMPIANTO (PRODOTTI FINITI E RESIDUI) .....	59
3.9.1	<i>Il Biometano</i> .....	59

3.9.2	<i>Il Compost</i> .....	60
3.9.3	<i>Residui prodotti in fase di costruzione</i> .....	60
3.9.4	<i>Rifiuti prodotti in fase di gestione dell'impianto</i> .....	60
3.10	IL PIANO DI MANUTENZIONE .....	61
3.10.1	<i>Manutenzione Ordinaria</i> .....	61
3.10.2	<i>Manutenzione Straordinaria</i> .....	61
3.10.3	<i>Manutenzione Programmata</i> .....	62
3.10.4	<i>Manutenzione Specifica della Caldaia</i> .....	62
3.10.5	<i>Manutenzione Specifica del Digestore Anaerobico</i> .....	62
3.10.6	<i>Manutenzione Specifica dei Serbatoi</i> .....	62
3.10.7	<i>Manutenzione Specifica della Torcia</i> .....	63
3.10.8	<i>Manutenzione Specifica delle Colonne di Abbattimento</i> .....	64
3.10.9	<i>Funzioni dell'operatore</i> .....	64
3.10.10	<i>Procedura di Arresto per Manutenzione</i> .....	65
3.11	IL PIANO DI RIPRISTINO .....	65
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b> .....	<b>67</b>
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	67
4.1.1	<i>Localizzazione del sito</i> .....	67
4.1.2	<i>Distanza dalle Abitazioni e Centri Abitati</i> .....	67
4.1.3	<i>Aspetti Infrastrutturali</i> .....	68
4.1.4	<i>Carico di mobilità</i> .....	69
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO .....	70
4.2.1	<i>Caratteristiche Geologiche</i> .....	70
4.2.2	<i>Caratteristiche Sismiche</i> .....	71
4.2.3	<i>Caratteristiche Idrografiche ed Idrologiche</i> .....	72
4.2.4	<i>Litologia dei Suoli</i> .....	73
4.2.5	<i>Caratteristiche Pedologiche</i> .....	73
4.3	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO .....	74
4.3.1	<i>Aspetti florovivaistico-vegetazionali e faunistici</i> .....	74
4.3.2	<i>Aspetti morfologici e culturali del paesaggio</i> .....	77
4.3.3	<i>Rilievo fotografico</i> .....	78
4.4	ASPETTI CLIMATOLOGICI .....	78
4.5	SALUTE PUBBLICA .....	81
4.5.1	<i>Studio Epidemiologico "Epidemiologia Rifiuti Ambiente Salute nel Lazio – ERAS Lazio"</i> .....	81
4.6	VIBRAZIONI E RUMORE .....	83
4.6.1	<i>Normativa di Riferimento</i> .....	83
4.6.2	<i>Il Piano di Zonizzazione Acustica</i> .....	86
4.7	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON .....	86
<b>5</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</b> .....	<b>88</b>
5.1	EFFETTI SULLA POPOLAZIONE .....	88
5.2	EMISSIONI GASSOSE .....	89
5.3	EMISSIONI SONORE .....	91
5.4	EFFETTI SULLA CIRCOLAZIONE E SULLA VIABILITÀ .....	93
5.5	EFFETTI SULLA FLORA E SULLA FAUNA .....	94
5.6	EFFETTI SUL SUOLO E SULL'ACQUA .....	94
5.7	EFFETTI SULL'ARIA .....	94



5.7.1	Fase di Cantiere.....	95
5.7.2	Fase di Esercizio .....	95
5.8	EFFETTI SUL PAESAGGIO .....	95
<b>6</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>96</b>
6.1	CURA DEGLI ASPETTI SOCIALI E PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE .....	96
6.2	MISURE ADOTTATE IN MERITO AI PROBLEMI DEL TRAFFICO E DELLA VIABILITÀ .....	97
6.3	MISURE PROTETTIVE PER LA FLORA E PER LA FAUNA.....	97
6.4	PROTEZIONE DEL SUOLO, DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	97
6.5	PROTEZIONE DELL'ARIA.....	98
6.6	MISURE PER LA PROTEZIONE PAESAGGISTICA E DELLE RISORSE STORICO/ARTISTICHE .....	98

## 1 INTRODUZIONE

Secondo quanto previsto dal TU in materia ambientale D.Lgs. 152/2006 , il presente SIA si inserisce come documento integrante all'interno della procedura di richiesta di V.I.A. (Valutazione di Impatto Ambientale – Titolo III, parte II), che concerne la valutazione preventiva degli impatti sull'ambiente che ha un singolo progetto.

Oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale è la richiesta di variante all'autorizzazione alla costruzione ed esercizio di un impianto di digestione anaerobica per la produzione di biogas finalizzato all'upgrading del biometano.

L'impianto di prevista realizzazione produrrà energia da fonti rinnovabili da FORSU (frazione organica rifiuti solidi urbani) e sarà in grado di generare una quantità di biometano disponibile ad essere inviato in rete, al netto dei consumi interni, pari a 500 Sm<sup>3</sup>/h.

La società proponente che intende realizzare l'impianto oggetto del presente SIA, è la Società Suvenergy con sede legale in via Borra, 35 a Livorno e P.IVA 01089580771.

L'impianto di digestione anaerobica oggetto della presente relazione tecnica, sarà ubicato sui terreni nella disponibilità della società in località Pescarella, comune di ARDEA (RM).

Il presente studio è redatto sulla base dei contenuti indicati nell'Allegato VII D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e del DPCM 27 dicembre 1988, e che sono organizzati nelle seguenti macro sezioni:

- Quadro di riferimento programmatico
- Quadro di riferimento progettuale
- Quadro di riferimento ambientale

Le conclusioni del presente Studio di Impatto Ambientale rappresentano la valutazione oggettiva degli impatti del progetto descritto su tutte le matrici ambientali interessate, non solo in merito alla sua puntuale ubicazione geografica ma all'interno del contesto generale territoriale in cui lo stesso progetto si inserisce.

### 1.1 Inquadramento generale di progetto

Il progetto presentato coniuga il concetto di valorizzazione dei rifiuti con quello di produzione di un vettore energetico "verde", in perfetta linea con l'indirizzo europeo sempre più incentivato verso un'economia circolare globale.

Nel caso specifico infatti l'impianto in oggetto produrrà biometano da immettere in rete partendo da una matrice organica costituita da FORSU ( Frazione Organica da Rifiuti Solidi Urbani), e avrà un'ulteriore sezione di compostaggio che produrrà quindi anche Compost come prodotto finale.

La scelta progettuale è motivata non solo dal valore eco-compatibile delle matrici utilizzate e dei prodotti ottenuti, ma anche dalla sostenibilità ambientale ed economica del processo produttivo e dalla garantita filiera dell'intero processo.

Le matrici che saranno alimentate all'impianto sono costituite da sostanze organiche che possono essere degradate anaerobicamente per produrre biogas, e quindi calore, attraverso la generazione con caldaia e/o biometano attraverso un processo di raffinazione. Grazie alle speciali tecnologie e scelte impiantistiche applicate si ottimizza il naturale processo biologico della digestione anaerobica e si massimizza sia il recupero energetico che la stabilizzazione dei residui solidi del processo.

Inoltre, l'impianto oggetto della seguente relazione è un impianto biologico a tecnologia anaerobica seguito da una sezione di compostaggio finale che sarà in grado di produrre biogas a partire da rifiuti organici biodegradabili.

Considerando la natura della matrice in input e la relativa quantità giornaliera in ingresso, il progetto rientra all'interno dell'Allegato III, lettera n), Parte II del D.Lgs. 152/2006, e pertanto viene sottoposta a procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi della normativa vigente.

## 1.2 Normativa nazionale

La normativa nazionale che disciplina le procedure di VIA, sia di origine interna che Comunitaria, è rappresentata dai seguenti provvedimenti:

- Direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985;
- D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 e s.m.i.;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 e s.m.i.;
- L. 22 febbraio 1994, n. 146;
- Direttiva 96/61/CE del 24 settembre 1996;
- Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1996;
- L. 15 marzo 1997, n. 59;
- D.lgs. 31 marzo 1998, n. 112;
- D.P.R. 2 settembre 1999, n. 348;
- Direttiva 2003/35/CE del 26 maggio 2003;
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 (Testo Unico sull'ambiente o Codice dell'ambiente);
- D.P.C.M. 7 marzo 2007;
- D.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, decreto di modifica e integrazione del Codice dell'ambiente (d.lgs. n. 152/2006);
- D.lgs. 29 giugno 2010, n. 128, decreto di modifica e integrazione del Codice dell'ambiente (d.lgs. n. 152/2006).

## 1.3 Normativa locale

Nell'ambito della gestione dei rifiuti, le normative locali, a livello regionale e provinciale, sono normalmente incentrate sulla gestione dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili, che costituiscono, dal punto di vista quantitativo, il problema di maggior impatto. Soprattutto nell'ultimo decennio, però, il problema dello smaltimento dei rifiuti, e non solo dei R.S.U., è divenuto via via più attuale, rendendo così urgenti provvedimenti riguardanti la loro gestione, anche attraverso l'attribuzione di maggiori competenze agli enti locali.

In questa ottica, la L.R. n. 74 del 1991 (Disposizioni in materia di tutela ambientale. Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 11 aprile 1985, n. 36) promuove la programmazione regionale, socio economica e territoriale, della gestione dei rifiuti, in modo compatibile con la conservazione delle risorse ambientali, definendo al contempo l'ambito della materia relativa alla tutela ambientale.

Le finalità che la legge intende perseguire, saranno raggiunte attraverso:

- una attività di programmazione regionale socio-economica e territoriale compatibile con la conservazione delle risorse ambientali, nonché l'integrazione, nell'ambito di tale attività, delle funzioni di competenza della Regione e dei vari livelli di governo locale;

- una costante attività di indirizzo e coordinamento della Regione nei confronti di tutti gli enti sub-regionali che operano in materia di tutela ambientale, in coerenza con gli obiettivi e le linee della programmazione socio-economica e della pianificazione territoriale regionale;
- il coinvolgimento dei cittadini, delle organizzazioni culturali e sindacali e delle altre rappresentanze sociali, in ordine alle problematiche in materia di tutela ambientale ed ai conseguenti provvedimenti di competenza degli organi regionali e locali, applicando i principi in materia di informazione, di consultazione e di diritto di accesso al procedimento amministrativo.

Ai fini della tutela ambientale, l'ambito di attività della legge 74/91 comprende le seguenti funzioni:

- la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio ambientale anche mediante l'uso compatibile delle risorse;
- la protezione della flora e della fauna;
- la preservazione dell'aria, dell'acqua, del suolo dall'inquinamento, ivi compreso lo smaltimento dei rifiuti, nonché il recupero delle aree ambientalmente compromesse;
- la conservazione, la ricostituzione e la valorizzazione delle risorse naturali e paesaggistiche anche attraverso l'istituzione e la gestione delle aree protette;
- la prevenzione e la repressione delle violazioni in danno all'ambiente.

Viene inoltre istituito da questa legge il comitato tecnico-scientifico per l'ambiente, con funzioni di assistenza e consulenza degli altri organi regionali e vengono poste le basi per la definizione dei criteri di individuazione delle opere e dei progetti da sottoporre a procedura di VIA, nonché delle modalità per la redazione degli studi di impatto ambientale relativi agli interventi ed alle opere stesse.

La legge regionale 9 luglio 1998 n. 27 (Disciplina regionale della gestione dei rifiuti) costituisce un adeguamento, in materia di disciplina della gestione dei rifiuti, a quanto previsto dal decreto legislativo 5 febbraio 97, n. 22, definendo al contempo le funzioni amministrative e le competenze dei vari Enti Locali.

Trattandosi di una legge regionale risultano ovviamente predominanti gli aspetti gestionali ed amministrativi legati alla raccolta ed allo smaltimento dei rifiuti solidi urbani; tuttavia l'articolo 2 allarga l'ambito di applicazione stabilendo che "La presente legge si applica alle attività di gestione dei rifiuti urbani e speciali, anche pericolosi, così come definiti dall'art.7 del D.Lgs. n.22 del 97".

Inoltre, vengono definite in questa sede le funzioni amministrative della Regione, delle Provincie e dei Comuni.

Nell'ambito del Capo II, all'art.7, che riguarda la Programmazione Regionale, viene introdotto il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, con lo scopo di definire, "il quadro complessivo delle azioni da attivare ai fini della costituzione di un sistema organico e funzionalmente integrato di gestione dei rifiuti".

Si sottolinea in particolare come il Piano regionale di gestione dei rifiuti debba prevedere:

- l'individuazione di eventuali ambiti territoriali ottimali per la gestione dei rifiuti urbani non pericolosi in deroga all'ambito provinciale definito dall'articolo 23 del D.Lgs. 22/1997;
- la tipologia ed il complesso degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti urbani da realizzare nella Regione, in modo da garantire efficienza ed economicità nella gestione dei rifiuti stessi, tenuto conto degli obiettivi previsti di riduzione dei rifiuti o di raccolta differenziata e di riciclaggio, nonché le misure per il raggiungimento dell'autosufficienza nella gestione dei rifiuti urbani non pericolosi;

- il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari ad assicurare lo smaltimento dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenuto conto delle esigenze di carattere geografico o della necessità di smaltire in impianti specializzati;
- le tipologie, le quantità e l'origine dei rifiuti da recuperare o smaltire;
- la determinazione, nel rispetto del D.Lgs. 22/1997, di disposizioni speciali per rifiuti di tipo particolare;
- i criteri per l'individuazione da parte delle province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento;
- le condizioni ed i criteri tecnici per la localizzazione, da parte delle province, degli impianti per la gestione dei rifiuti, ad eccezione delle discariche, nelle aree destinate ad insediamenti produttivi;
- le iniziative dirette a limitare la produzione dei rifiuti ed a favorirne il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero, ottimizzando tali operazioni soprattutto con riferimento al reimpiego di materie prime;
- le direttive per l'elaborazione dei progetti degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, in modo che sia garantito il corretto dimensionamento degli stessi, soprattutto con riferimento agli impianti di recupero di energia;
- le indicazioni per l'utilizzazione agricola dei fanghi di depurazione ai sensi dell'articolo 6, comma 1, n. 4 del D.Lgs. 99/1992;
- l'indicazione delle risorse finanziarie disponibili per la realizzazione delle azioni previste;
- la propria durata.

Infine, punto saliente della citata L.R. è l'istituzione dei seguenti anagrafi regionali:

- l'anagrafe delle aree inquinate da rifiuti, in cui sono individuati siti da bonificare, ai fini della elaborazione del piano regionale per la bonifica;
- l'anagrafe delle aree idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, sulla base delle indicazioni contenute nei piani provinciali;
- l'anagrafe delle discariche e degli impianti di incenerimento non destinati al recupero di energia.

Vengono infine definite, negli articoli 14 e 15, le modalità di redazione ed i criteri tecnici per la valutazione e l'approvazione, dei progetti degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e delle discariche.

#### 1.4 Inquadramento territoriale

L'impianto proposto dalla Società Suvenergy è localizzato all'interno del comune di Ardea, città del Lazio in provincia di Roma, è situata nell'alto Agro Pontino in prossimità del litorale, a nord del fosso Grande. Il Comune è inserito nell'Agro Romano e si estende a sud di Pomezia, con ai lati la veduta dei Castelli romani e del Mar Tirreno, confinando a sud con i Comuni di Anzio e Aprilia (rif. figure 1 e 2).

Il territorio comunale confina con quello di Roma. I terreni in esame ricadono nel Foglio 23, Particella 518 del catasto terreni del Comune di Pomezia (rif. figura3)

L'impianto è ulteriormente individuabile dalle seguenti coordinate geografiche:

41°39'38.07"N

12°36'15.70"E





Figura 1 - Inquadramento territoriale generale (fonte Google Earth)

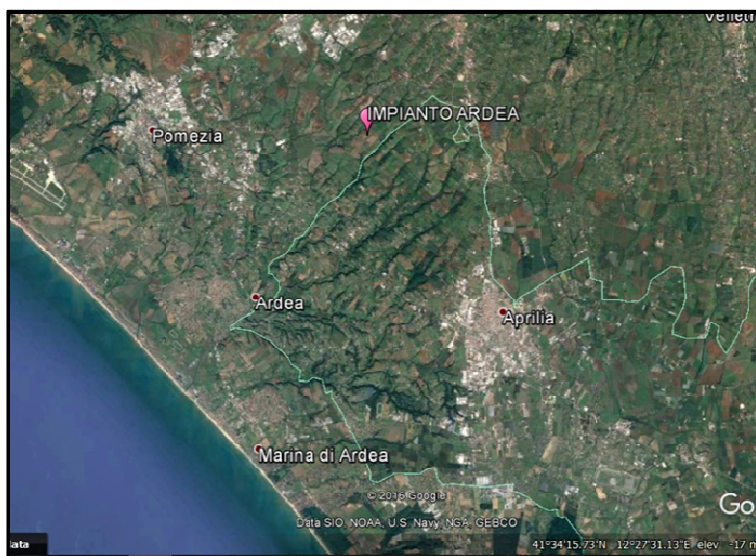


Figura 2 - Inserimento territorio generale-dettaglio (fonte Google Earth)

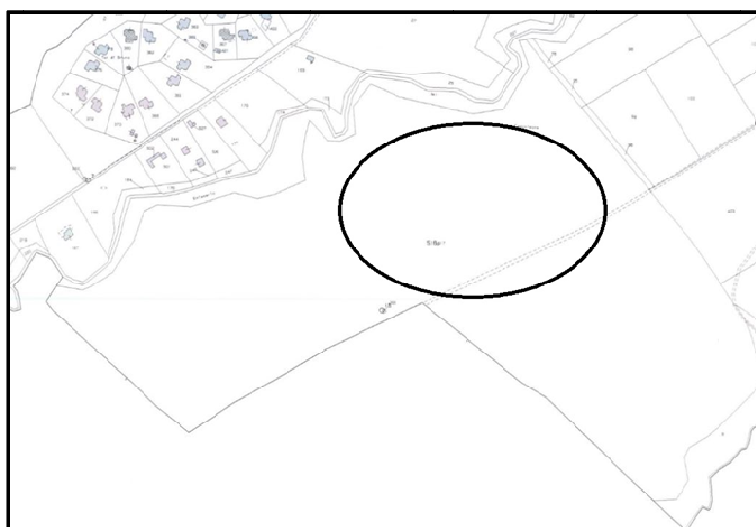


Figura 3 - Inserimento catastale dell'impianto



Figura 4 - Ortofoto dell'impianto (fonte Google Earth)

Come si evince dall'ortofoto, il sito si trova ad una distanza che varia dai 250 ai 400 m dalle abitazioni più vicine di Tor di Bruno e ad una distanza di circa 90 m dal centro aziendale (figura 5 ).

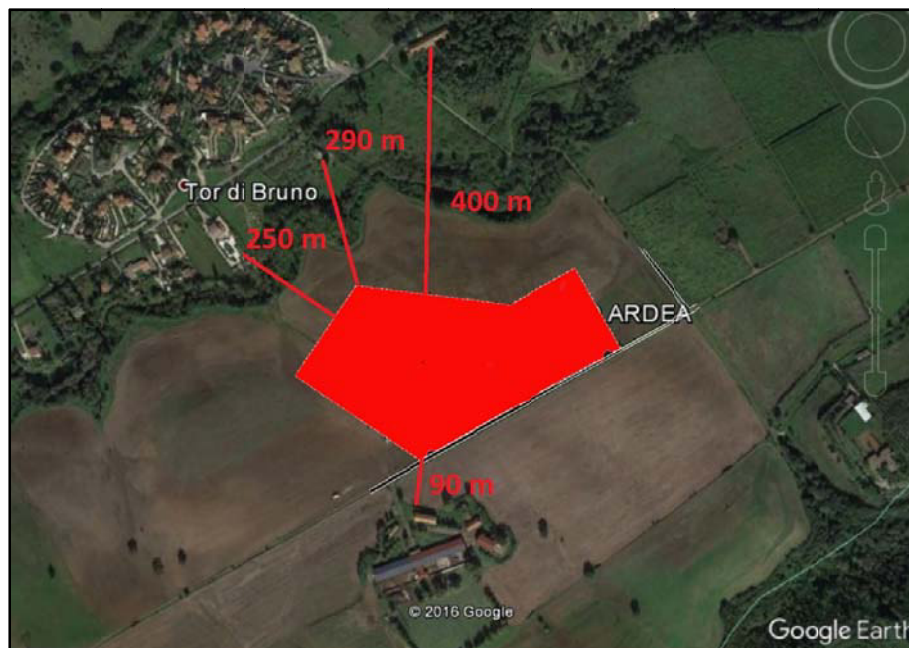


Figura 5 - Distanza impianto da abitazioni (fonte Google Earth)

L'intervento ricade nel territorio del Comune di Ardea(RM) alla località "Pescarella", i centri abitati più vicini all'impianto in esame sono: Aprilia posto ad una distanza di 8,66 km, Pomezia posto ad una distanza di 8,33 km e Ardea posto ad una distanza di 7,34 km.

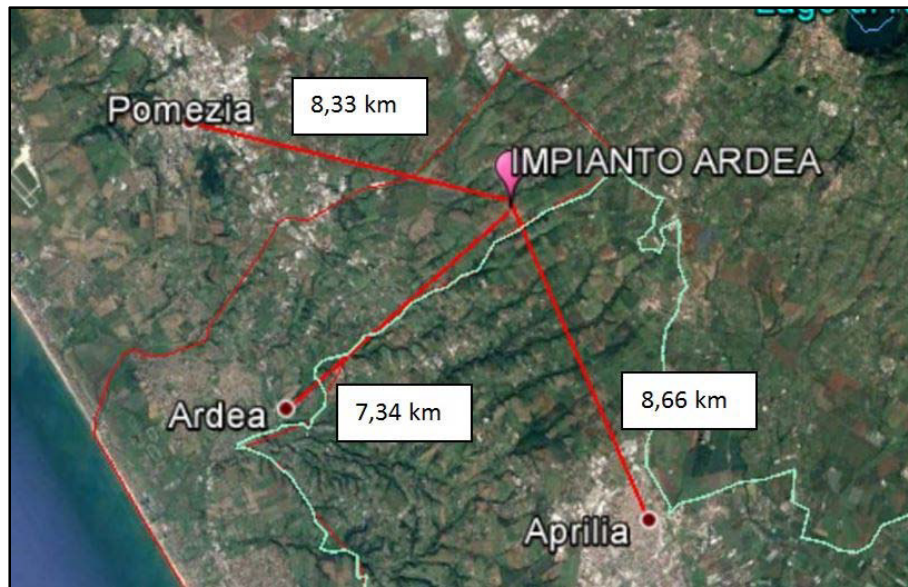


Figura 6 - Distanza impianto da centri abitati (fonte Google Earth)

Il progetto si pone come obiettivo di essere un esempio di realizzazione positiva, sia nel comprensorio che su scala regionale, potendo fungere da modello per future realizzazioni impiantistiche dello stesso genere: saranno curate particolarmente le opere di mitigazione, come la scelta delle essenze vegetali per la schermatura visiva.

A realizzazione avvenuta dell'impianto, la struttura con maggiore elevazione che è possibile intravedere e il digestore primario, verranno opportunamente "schermate" nel tempo dalla crescita di siepi ed alberature nel perimetro dell'impianto, già previste nel progetto.

Rispetto al piano campagna, l'altezza massima del punto più alto delle coperture dei digestori raggiungerà 12,50 m circa. L'elaborazione del rendering finale dell'impianto permetterà una maggiore e più precisa rappresentazione visiva dell'impianto nel suo complesso e quindi una maggiore comprensione delle caratteristiche e delle dimensioni dell'opera all'interno del contesto territoriale in cui verrà inserita.



## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel seguente capitolo saranno esaminati tutti i principali strumenti programmatici territoriali che interessano l'area del progetto nonché la natura stessa dell'impianto. La finalità è quella di individuare eventuali incompatibilità con gli strumenti di pianificazione territoriale, i piani attuativi di tutela ambientale e gli strumenti di messa in sicurezza del territorio.

Inoltre, l'analisi programmatica ha lo scopo di verificare non solo il corretto inserimento territoriale dell'impianto produttivo, ma anche le motivazioni che hanno condotto all'individuazione di quella stessa specifica attività produttiva.

L'impianto oggetto del presente SIA ha una duplice peculiarità progettuale, ossia la sua matrice di input e i suoi prodotti di output :

- INPUT: FORSU - rifiuto;
- OUTPUT: BIOMETANO - metano da immettere in rete,  
COMPOST - fertilizzante organico.

In ragione delle caratteristiche dei prodotti di input e di output che interessano il progetto, verranno analizzati in primis gli strumenti programmatici territoriali strettamente correlati, ossia:

- **PRGR** (Piano Regionale Generale Rifiuti);
- **PER** (Piano Energetico Regionale).

Successivamente verranno analizzati tutti i principali strumenti di pianificazione territoriale e tutela del paesaggio che interessano il progetto sia per localizzazione geografica che per tipologia di impatto sul territorio, in modo da verificare l'eventuale sussistenza di vincoli paesaggistici, architettonici, idrogeologici e ambientali.

### 2.1 PRGR - Piano Regionale Gestione rifiuti

Con *Deliberazione del Consiglio Regionale n. 14/2012*, pubblicata sul BURL n.10 del 14/03/2012 S.O.15, viene approvato il Piano di Gestione dei Rifiuti del Lazio ai sensi dell'articolo 7, comma 1 della legge regionale 9 luglio 1998, n. 27 (Disciplina regionale della Gestione dei Rifiuti).

Data la natura della matrice di ingresso in impianto, la sezione di nostro interesse è la sezione prima, dedicata al Piano dei rifiuti urbani; la seconda sezione riguarda invece i rifiuti speciali e contiene riferimenti agli altri piani. La matrice in ingresso nell'impianto proposto è denominata F.O.R.S.U. (frazione organica da rifiuti solidi urbani), e costituisce una frazione di natura organica che si ottiene da un processo di raccolta differenziata urbana. In relazione ad un adeguamento allo strumento di programmazione regionale in esame, si individua già in buona parte la motivazione della scelta progettuale, in quanto una corretta e sostenibile gestione dei rifiuti urbani è volta necessariamente ad una efficace raccolta differenziata seguita, laddove possibile, da un processo di recupero del rifiuto o da una valorizzazione dello stesso in impianti di generazione energetica e/o biocombustibili. Nel caso dell'impianto in oggetto si verificano entrambe le possibilità di trattamento del rifiuto.

Questa è infatti la linea generale individuata dalla Comunità Europea già dalla Direttiva 2006/12/CE, che definiva per ciascun stato membro obiettivi di:

- Incremento di raccolta differenziata sul territorio;
- Incremento di impianti di recupero e smaltimento di differenti tipologie di rifiuto;

- Incremento di impianti di compostaggio;
- Uso di rifiuti come fonte di energia.

Dopo la successiva Direttiva 2008/98/CE del 19.11.2008 – *Nuova Direttiva Quadro Rifiuti* e il recepimento del Legislatore a livello nazionale, la regione Lazio ha emanato ed approvato l'attuale PRGR con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 14/2012, il cui orizzonte temporale è esteso fino al 2017; è infatti in atto l'approvazione delle Linee Guida del successivo e futuro Piano Regionale di Gestione Rifiuti<sup>1</sup>.

Da quanto analizzato nel PRGR vigente, dal 1996 in poi c'è stato un andamento crescente della produzione totale dei rifiuti urbani nella provincia di Roma con una frazione merceologica media di sostanza organica pari al 26,2% ed una percentuale di raccolta differenziata attestata intorno appena al 15,9% (*Rif.: PRGR Regione Lazio\_ Tab.4.5.1*). Anche se i dati accertati sono riferiti all'anno 2008, dalla stima della produzione di rifiuti per l'anno 2017 (*Rif.: PRGR Regione Lazio\_ Tab. 4.6.7*) appare evidente come i dati di produzione di rifiuti pro capite siano in continua crescita, con però una percentuale di raccolta differenziata ancora ben lontana da obiettivi soddisfacenti oltre che dagli indirizzi comunitari.

In questo contesto un impianto di produzione come quello in oggetto favorisce, per motivazioni non solo gestionali nel ciclo dei rifiuti ma anche di carattere economico, l'incremento della RD sul territorio. La ricaduta di impianti produttivi di questo tipo è anche economica e quindi sociale, con generazione di profitti e indotto. Resta inoltre da evidenziare come in Regione Lazio ci siano ancora enormi carenze strutturali di impianti di recupero e trattamento rifiuti, e questo genera un notevole costo di smaltimento per l'Ente regionale.

L'impianto proposto inoltre, avendo una sezione di compostaggio, rientra perfettamente in linea anche con gli indirizzi del Piano riguardo proprio l'intenzione di incrementare il numero di questa tipologia impiantistica, soprattutto quelli alimentati da matrice organica da RD (*Rif. PRGR Regione Lazio\_ Paragrafo 10.3.2*). Sebbene la fase di compostaggio sia nel nostro caso solo una delle due fasi di recupero del rifiuto in ingresso, il Piano della Regione Lazio incentiva fortemente l'adozione di questa soluzione impiantistica per la produzione di Compost di qualità da collocare sul mercato (*Rif. PRGR Regione Lazio\_ CAPITOLO 12*).

Dall'analisi effettuata del PRGR si conclude che l'impianto in esame è coerente con gli strumenti di programmazione analizzati.

## 2.2 PER - Piano energetico regionale

Il Piano Energetico Regionale attualmente in vigore è stato approvato dal Consiglio Regionale del Lazio con Deliberazione 14 febbraio 2001, n. 45 pubblicata sul Supplemento ordinario n.1 al Bollettino Ufficiale della Regione Lazio n. 10 del 10 aprile 2001, e che è in corso di aggiornamento per definire gli obiettivi energetici regionali al 2020.

Successivamente, al fine procedere all'aggiornamento del Piano, dopo varie fasi di consultazione tra i soggetti interessati si è arrivati alla D.G.R n. 768 del 29/12/2015, recante ad oggetto: *"Approvazione, a seguito della fase di consultazione con gli stakeholder, del Documento Strategico per il Piano Energetico della Regione Lazio "Nuovo Piano Energetico del Lazio. Risparmio ed Efficienza Energetica. Verso la Conferenza di Parigi del 2015", del Rapporto sintetico degli esiti delle consultazioni, del Quadro indicativo dei contenuti del Piano e del Rapporto preliminare di Valutazione Ambientale Strategica."*, pubblicata sul BURL n.3 del 12/01/2016.

<sup>1</sup>Fonte : [www.regionelazio.it](http://www.regionelazio.it)

Dall'analisi del PER vigente e dal documento programmatico successivo che sarà approvato a breve (*D.G.R n. 768 del 29/12/2015*), emergono dei dati comuni che delineano poi conseguentemente le azioni da mettere in campo per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo di un sistema energetico regionale sempre più rivolto all'utilizzo delle fonti rinnovabili ed all'uso efficiente dell'energia come mezzi per una maggior tutela ambientale. In entrambi i documenti programmatici esaminati si evidenzia che il trend generale di consumo energetico nella Regione Lazio è rivolto ad un aumento<sup>2</sup> mentre le quote di burden sharing prefissate prima per il 2010 ed ora per il 2020 sono ben lontane dall'essere conseguite. Già identificate nel PER vigente, ma approfondite e sottolineate in quello in futura approvazione, sono le azioni programmatiche specifiche che riguardano:

- 1) riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti;
- 2) produzione di energia da fonti rinnovabili;
- 3) riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario.

In relazione al punto 1) e 3) il progetto presentato dalla società Suvenergy si colloca in perfetta linea programmatica, in quanto la produzione di biometano da immettere in rete sarà destinato sia al settore dell'autotrazione che all'utilizzo terziario/civile/industriale.

In merito al punto 2) bisogna sottolineare che il biometano è classificato nell'ambito delle energie rinnovabili quale biocarburante, la cui produzione viene incentivata e favorita. Il biometano contribuisce alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e conseguentemente alla riduzione del debito con l'estero per l'acquisto dei carburanti fossili.

Nel nostro caso specifico, il valore aggiunto è inoltre quello di produrre il biometano da RU ed in particolare da FORSU, allineandosi quindi perfettamente con un altro punto focale di entrambi i PER – soprattutto il documento in via di approvazione – ossia l'utilizzo di RIFIUTI URBANI da raccolta differenziata, la cui messa in regime ha ancora delle notevoli difficoltà attuative.

Il Nuovo Piano Energetico cita testualmente negli obiettivi specifici di settore : “..In particolare va posta attenzione all'integrazione con il nuovo piano regionale dei rifiuti, che prevedrà nei prossimi anni un grande incremento della quantità di FORSU (Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani) proveniente dalla diffusione della raccolta differenziata; va quindi favorita la realizzazione di impianti di digestione anaerobica della FORSU, per produrre biometano per l'immissione in rete o, meglio, l'autotrazione, prima di inviare il residuo a compostaggio.”

L'impianto della società Suvenergy coniuga quindi molteplici adeguamenti agli strumenti energetici programmatici:

- recupero FORSU (interazione tra PER e PRGR) con conseguente incentivazione a maggiore e migliore raccolta differenziata urbana;
- compostaggio;
- produzione di biocombustibile (fonti energetiche rinnovabili), conseguente incidenza positiva sul settore dei trasporti ed autotrazione, che in regione Lazio costituisce la principale percentuale di consumo energetico<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> PER Regione Lazio BURL n. 10/2001 - fig.9.3

<sup>3</sup> PER Regione Lazio BURL n. 10/2001 - fig.6.1 ; D.G.R n. 768 del 29/12/2015- capitolo 3 tab. 1 tab. 2

Dall'analisi effettuata si conclude che l'impianto in esame è assolutamente coerente e compatibile con gli strumenti di programmazione energetica analizzati.

### 2.3 PTPR – Piano Territoriale Paesistico Regionale

Il nuovo Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) è stato adottato dalla Giunta Regionale con atti n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n. 24/98. Il PTPR intende per paesaggio le parti del territorio i cui caratteri distintivi derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni nelle quali la tutela e valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili come indicato nell'art. 131 del Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs. 42/2004.

Il PTPR costituisce oggi un unico Piano paesaggistico per l'intero ambito regionale ed è stato predisposto dalla struttura amministrativa regionale competente in materia di pianificazione paesistica e ha come obiettivo l'omogeneità delle norme e dei riferimenti cartografici.

Dopo varie proroghe che si sono succedute negli ultimi anni, il 18.03.2016 è stato il PTPR è giunto finalmente ad approvazione definitiva: è l'approdo di un percorso iniziato 17 anni fa, nel 1999, fra Regione Lazio e il Ministero, con il coinvolgimento di tantissimi comuni, enti, associazioni e privati. 29 dei 30 Piani Territoriali Paesistici (PTP) vigenti nella Regione Lazio sono stati inseriti all'interno del PTPR, consentendo un'ulteriore semplificazione. All'interno del quadro d'unione della Regione Lazio, l'area in oggetto si colloca alla tavola n. 29 Foglio 387 come evidenziato dalla seguente figura7 :

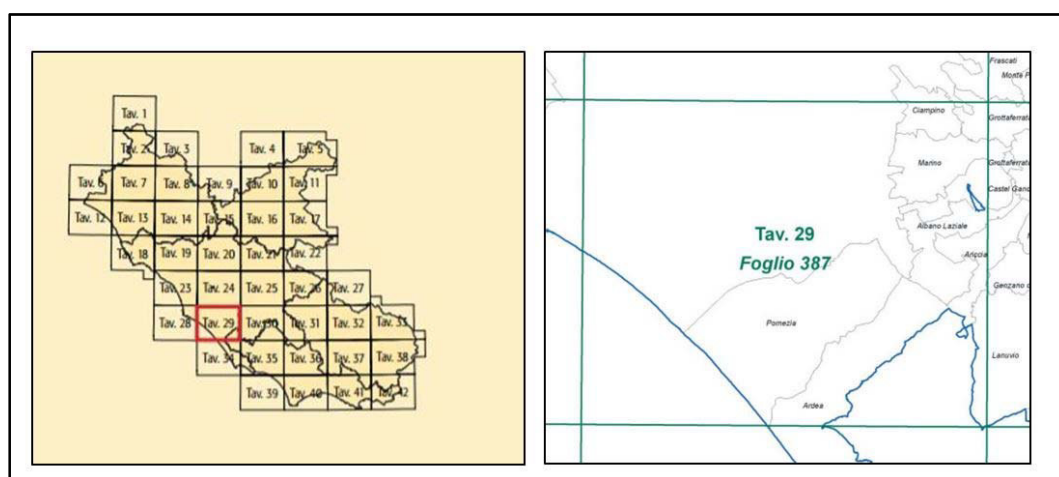


Figura 7 - Quadro d'Unione PTPR - generale e dettaglio

Il PTPR si compone di n. 4 gruppi di tavole cartografiche distinte : **A B C D**.

**Le tavole A** del P.T.P.R. individuano i sistemi ed ambiti del paesaggio, che sono divisi nelle seguenti categorie:

- Sistema dei paesaggi naturali: Paesaggi caratterizzati da un elevato valore di naturalità e seminaturalità in relazione a specificità geologiche, geomorfologiche e vegetazionali. Tale categoria riguarda principalmente aree interessate dalla presenza di beni elencati nella L.431/85, aventi tali caratteristiche di naturalità, o territori più vasti che li ricomprendono;
- Sistema dei paesaggi agricoli: Paesaggi caratterizzati dall'esercizio dell'attività agricola;
- Sistema dei paesaggi insediativi: Paesaggi caratterizzati da processi insediativi delle attività umane e storico-culturali;



- Aree con caratteri specifici.

Aree che hanno una connotazione autonoma ma possono essere interne alle configurazioni del paesaggio. Come si può notare dalla figura 8, l'area interessata dal progetto (area circoscritta in rosso) si trova nella zona denominata 'Sistema del paesaggio Agrario' e nello specifico PAV "Paesaggio Agrario di valore"; quest'area è descritta dal P.T.P.R. nel seguente modo: "Aree di uso agricolo caratterizzate da qualità paesistica: territori aventi una prevalente funzione agricola-produttiva con colture a carattere permanente o colture a seminativi di grande estensione, profondità e omogeneità." Tale paesaggio configura prevalentemente i territori a produzione agricola tipica quali quelli della Toscana (noccioleti), della Sabina e del bacino del Fiora (oliveti) dei Colli Albani, (vigneti) nonché le grandi estensioni seminate delle maremme tirreniche e della valle fluviale del Liri-Garigliano. L'obiettivo di qualità paesistica è il mantenimento del carattere rurale e della funzione agricola e produttiva compatibile.

Nel nostro caso la qualità paesistica dell'area interessata non viene alterata in maniera importante sia per le strutture previste che per le dimensioni: l'intero impianto sarà perimetrato con colture autoctone che rispettano e mantengono le caratteristiche vegetazionali dell'area ed il carattere rurale, inoltre prevedendo una fase del processo dedicata al compostaggio e quindi alla produzione di compost di qualità, assume una funzione produttiva compatibile con l'area di inserimento a carattere rurale/agricolo.

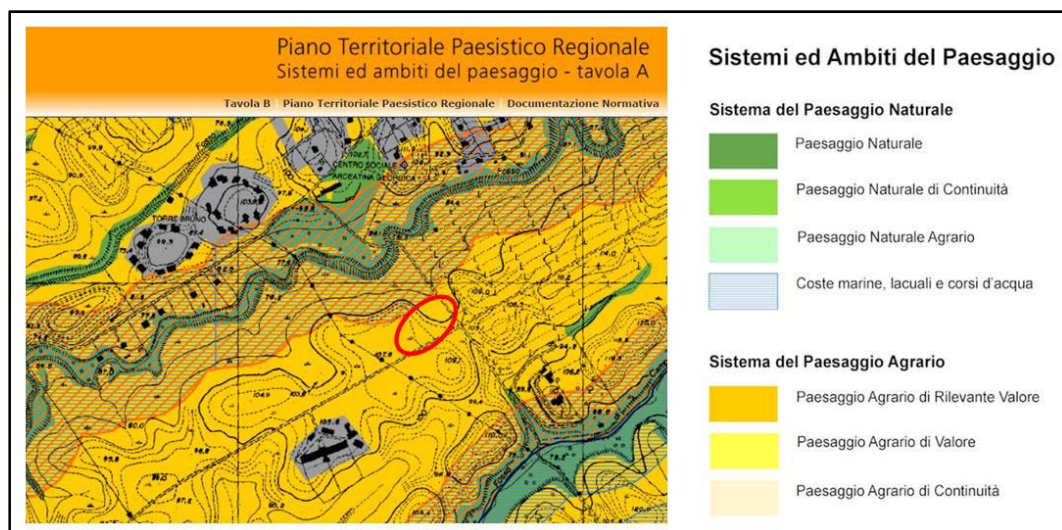
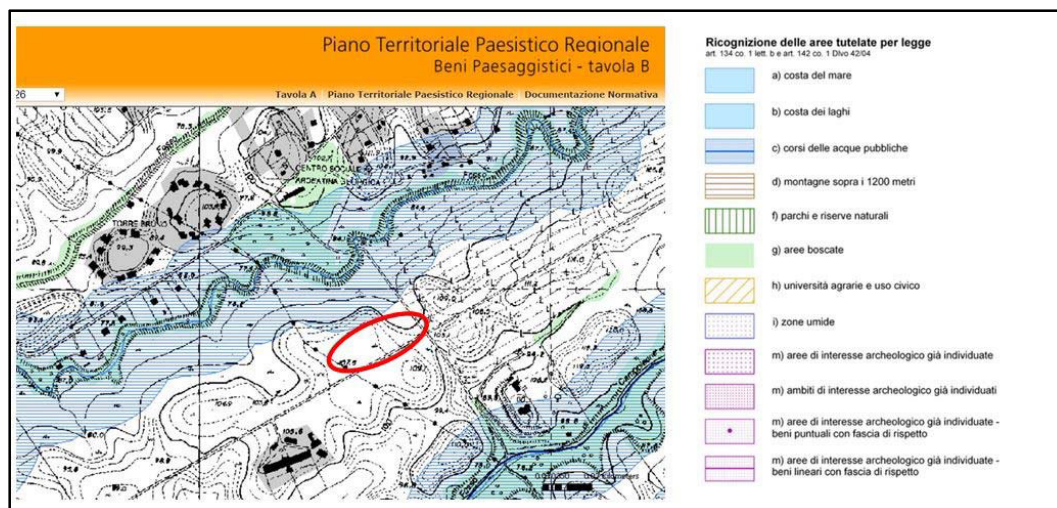


Figura 8 - Tav.A 29 PTPR - Ambiti di Paesaggio con legenda

**Le tavole B** individuano invece i beni paesaggistici, che vengono divisi nelle seguenti categorie:

- Beni individuati con dichiarazione di “notevole interesse pubblico” (vincoli dichiarativi) art.134 comma 1 lettera a) del Codice D.Lg. 42/2004;
- Beni tutelati per legge (vincoli ricognitivi) art. 134 comma 1 lettera b) del Codice D.Lg.42/2004;
- Beni tipizzati individuati dal piano paesaggistico (vincoli ricognitivi) art. 134 comma 1 lettera c) del Codice D.Lg. 42/2004.



**Figura 9 - Tav. B 29 PTPR - Beni Paesaggistici con estratto di legenda**

Nell'area in cui il progetto è inserito l'unico vincolo presente è quello relativo ai beni tutelati per legge, riguardante un buffer di rispetto pari a 150 m dai corsi delle acque pubbliche, art.7 L.R. 24/98.

In questo caso, come appare dalla figura 9 esiste un buffer in presenza del Fosso Pescarella, in vicinanza del quale è situato in rosso l'area destinata dall'impianto. Tuttavia, come si può valutare dalla figura 10 riguardante il layout dell'impianto nel dettaglio, il vincolo rimane al di fuori dell'area progettuale.



**Figura 10 - Vincolo PTPR - Verifica incidenza vincolo-dettaglio**

**Le tavole C** ed i relativi repertori contengono la descrizione del quadro conoscitivo dei beni che, pur non appartenendo a termine di legge ai beni paesaggistici, costituiscono la loro organica e sostanziale integrazione. Le Tavole C contengono anche l'individuazione puntuale dei punti di vista e dei percorsi

panoramici nonché l'individuazione delle aree in cui realizzare progetti prioritari per la valorizzazione e la gestione del paesaggio di cui all'articolo 143 del Codice con riferimento agli strumenti di attuazione del PTPR di cui all'articolo 31.1 della Lr. 24/98. quali:

- i programmi di intervento per il paesaggio;
- programmi di intervento per la tutela e la valorizzazione delle architetture rurali;
- i parchi culturali ed archeologici;
- i piani attuativi comunali con valenza paesistica i programmi di intervento per il paesaggio.

Nella tavola C sono individuati ambiti di rischio paesaggistico in cui sono stati rilevati fenomeni di frazionamento fondiario con insediamenti in zona agricola, di estrema parcellizzazione dei fondi agricoli e concentrazione di diffusi interventi di trasformazione a bassa densità edilizia anche con manufatti impropri, nonché attività di erosione ed occupazione impropria dei beni paesaggistici; in tali ambiti i Comuni attivano sistematiche forme di controllo dello stato di fatto, intervenendo con le previsti e modalità di vigilanza nelle situazioni di rischio individuate dal PTPR, in particolare nei beni paesaggistici. culturale e azioni strategiche del PTPR. Come si può vedere nella fig. 11- Beni del patrimonio naturale e I "Beni del patrimonio naturale e culturale"- l'area del terreno interessato non presenta nessuna tipologia dei beni descritti precedentemente, né ricade in alcun ambito di rischio paesaggistico.

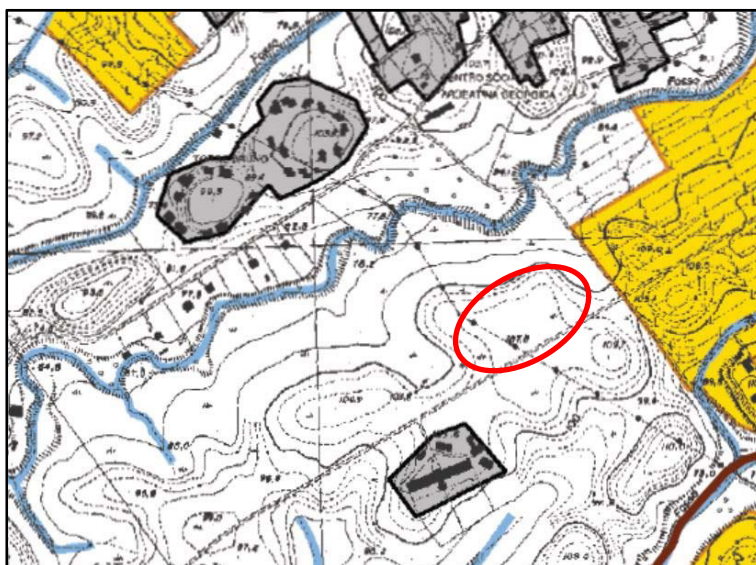


Figura 11 - Tav.C - PTPR

Infine **le tavole D** del PTPR individuano le localizzazioni planimetriche di tutte le proposte comunali formulate dagli stessi con riferimento territoriale. La Legge Regionale 6 luglio 1998 n.24 ha infatti previsto e promosso la partecipazione attiva degli enti locali, in particolare dei Comuni in via straordinaria e preliminare, già nella fase di redazione e prima dell'adozione del PTPR, infatti, l'art.23 comma 1, nello spirito della collaborazione istituzionale, prevede la possibilità di presentare, da parte dei Comuni, *"documentate emotive proposte di proposte di modifica delle classificazioni per zona dei vincoli paesaggistici"*.

Le proposte dei singoli comuni possono poi essere approvate/respinte attraverso un procedimento di valutazione a livello provinciale. Le proposte comunali oltre a riguardare le classificazioni per zona dei PTP



vigenti, hanno effettuato rilievi su vari aspetti attinenti la pianificazione paesaggistica, e interessano anche l'individuazione, la perimetrazione o la ridefinizione dei vincoli relativi ai Beni Paesaggistici.

Di seguito in figura 12 viene riportato un estratto dalla Tavola D del PTPR, in cui l'area evidenziata in rosso appare non interessata da nessun tipo di proposta di ripermimetrazione di vincolo o di modifica del piano paesaggistico.

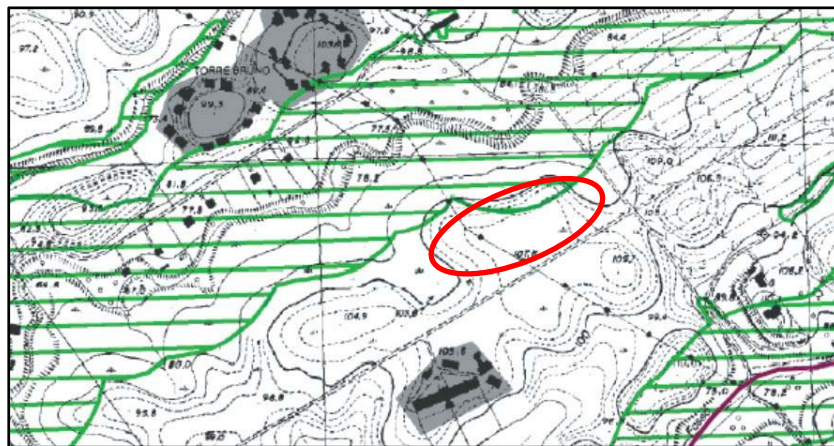


Figura 12 - Tav.D - PTPR

## 2.4 PTPG - Piano Territoriale Provinciale Generale

Il PTPG, nella sua collocazione intermedia nel sistema di pianificazione e di prossimità ai problemi del territorio nella loro dimensione sovracomunale, assolve compiti complessi di programmazione di area vasta, di coordinamento dell'azione urbanistica degli enti locali per gli aspetti di interesse sovracomunale, di promozione di iniziative operative per la tutela, l'organizzazione e lo sviluppo del territorio provinciale. Il Piano specifica sul proprio territorio le determinazioni della pianificazione regionale (Schema di Piano Territoriale Regionale Generale e Programma Regionale di Sviluppo), configura obiettivi, strategie e modelli d'uso e di organizzazione del territorio provinciale, promuove le iniziative di coordinamento delle pianificazioni locali e le azioni progettuali generali e settoriali di propria competenza per attuarle.

Il PTPG individua nella Rete Ecologica della Provincia di Roma (REP) lo strumento, in forma di prescrizioni e direttive, generale e specifiche, per assicurare la coerenza tra le politiche di sviluppo del territorio, e la tutela e la conservazione dell'ambiente nei suoi aspetti strutturali (flora, vegetazione, fauna e paesaggio) e funzionali (connessioni, connettività e permeabilità).

Il PTPG negli elaborati TP2 e TP2.1 "Rete Ecologica Provinciale", in scala 1:50.000, individua le aree componenti la REP<sup>4</sup>. Tali aree sono articolate in:

- La Componente Primaria (CP) della REP, caratterizzata da ambiti di interesse prevalentemente naturalistico, formata da "aree core", "aree buffer" e "aree di connessione primaria". Le "aree core" corrispondono ad ambiti di elevato interesse naturalistico, già sottoposti a vincoli e normative specifiche, all'interno dei quali è stata segnalata una "alta" o "molto alta" presenza di emergenze floristiche e faunistiche (in termini di valore conservazionistico e biogeografico). Le "aree buffer" sono "serbatoi di biodiversità di area vasta" in prevalenza a contatto con "aree core" caratterizzate dalla presenza di flora, fauna e vegetazione di notevole interesse biogeografico e conservazionistico; comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale e

<sup>4</sup> Fonte ed approfondimenti : <http://ptpg.provincia.roma.it/> - Relazione di Piano e Norme di Attuazione



seminaturale e svolgono anche funzione di connessione ecologica. Le “aree di connessione primaria” (connessione lineare e landscape mosaic) sono formate prevalentemente da vaste porzioni del sistema naturale, seminaturale e agricolo, dal reticolo idrografico, dalle aree di rispetto dei fiumi, dei laghi e della fascia costiera e i sistemi forestali. Sono comprese nella Componente Primaria della REP le aree naturali protette la cui istituzione o ampliamento la Provincia propone alla Regione, d’intesa con gli enti locali interessati;

- La Componente Secondaria (CS) della REP include aree ed ambiti che costituiscono elementi indispensabili per il conseguimento dell’effettiva funzionalità della rete ecologica. La Componente Secondaria caratterizzata in prevalenza da ambiti della matrice agricola, svolge una prevalente funzione di connessione ecologica tra gli elementi della componente primaria della REP ed i sistemi agricolo ed insediativo; è formata dai “nastri verdi” e dagli “elementi di discontinuità”. I “nastri verdi” corrispondono al Territorio Agricolo Tutelato, contiguo sia alla matrice naturalistica che a quella insediativa, con elevata valenza di discontinuità urbanistica, essenziali per garantire la funzionalità ecologica della REP. Gli “elementi di discontinuità”, caratterizzati da ambiti poco estesi, in parte interessati dal sistema agricolo ed in parte elementi di discontinuità del sistema insediativo, sono essenziali per garantire la funzionalità della REP in situazioni di elevata antropizzazione.

Le componenti della REP<sup>5</sup> sono individuate attraverso le seguenti categorie di lettura e classi di valutazione delle risorse naturalistiche:

- classi elementari di copertura del suolo da Corinne Land Cover;
- Unità Territoriali Ambientali (UTA), 17 ambiti di interesse geografico e territoriale, caratterizzati da omogeneità litologica e morfologica;
- classi di valori dell’indice di conservazione del paesaggio ILC attuale ed atteso, applicate all’UTA; conoscenza geo riferita delle emergenze floristiche e faunistiche.

I regimi normativi delle componenti della REP sono costituiti dai regimi di tutela ambientale dettati da istituzioni sovraordinate, dalle norme per il Territorio Agricolo e per il Territorio Agricolo Tutelato. Le aree con regimi di tutela vigenti sovraordinati sono le seguenti:

- Aree Naturali Protette di interesse Nazionale (APN), Regionale (APR) e Provinciale (APP);
- Aree Forestali (AF);
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS);

nonché le altre aree ed i beni di cui al comma 1, lettera b), articolo 134 del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i. specificamente indicati come componente primaria negli elaborati TP2 e TP2.1. ed infine le aree protette di interesse regionale.

Esamineremo quindi gli elaborati di riferimento TP2 e TP2.1<sup>6</sup> in relazione all’ubicazione dell’area di impianto.

<sup>5</sup>Fonte ed approfondimenti : <http://ptpg.provincia.roma.it/> - Relazione di Piano e Norme di Attuazione

<sup>6</sup>Fonte :[http://websit.cittametropolitanaroma.gov.it/Toolkit/PTPG\\_TP2/PTPG\\_TP2.html](http://websit.cittametropolitanaroma.gov.it/Toolkit/PTPG_TP2/PTPG_TP2.html)

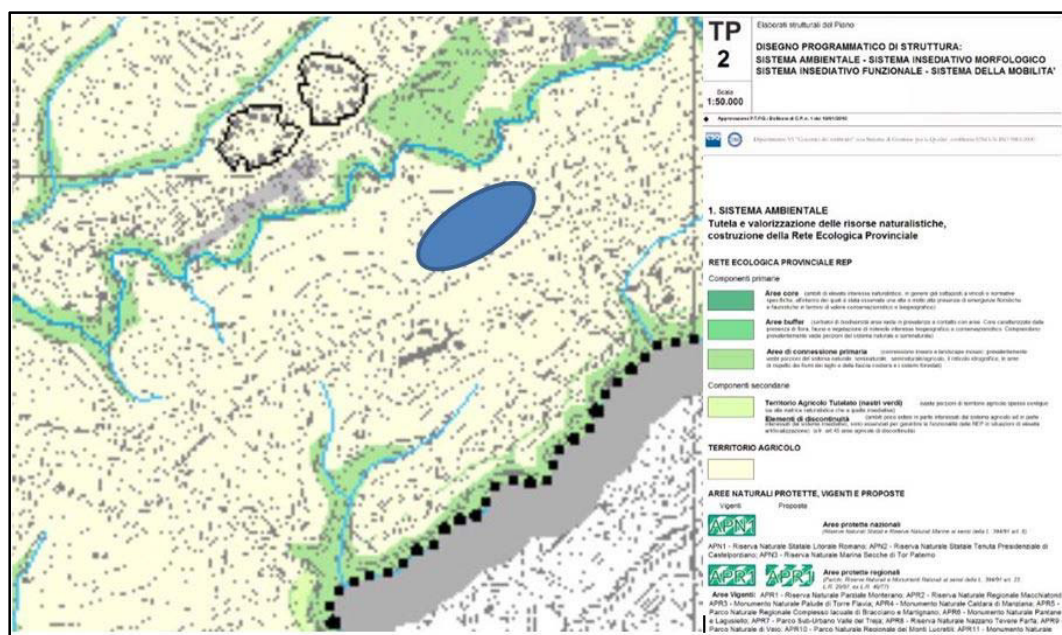


Figura 13 - Elaborato TP2 - PTPG

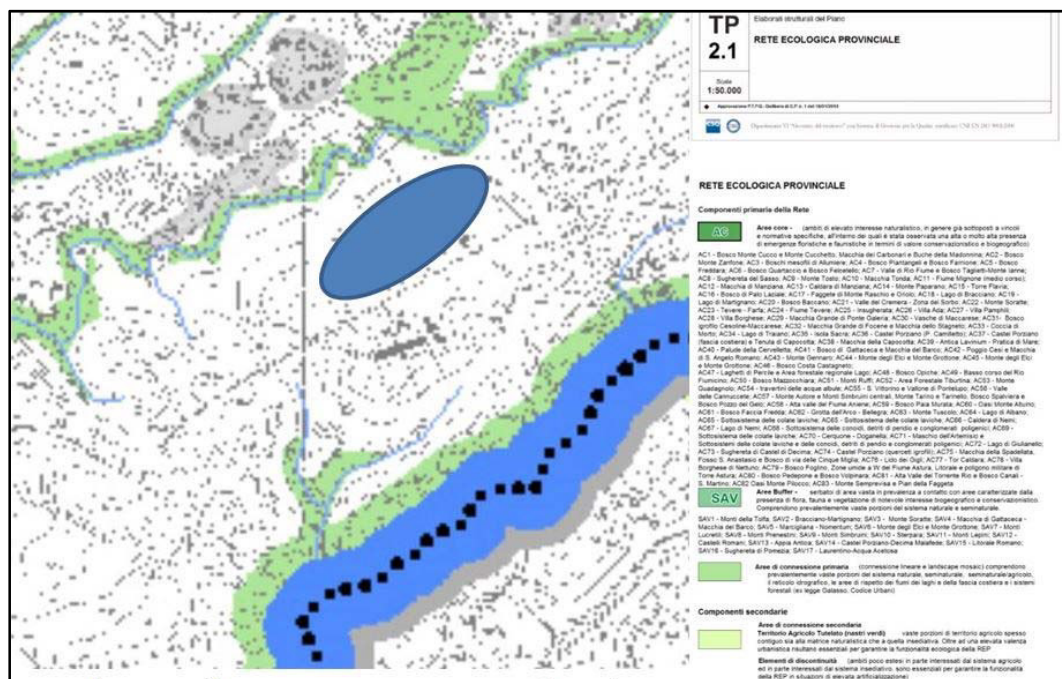
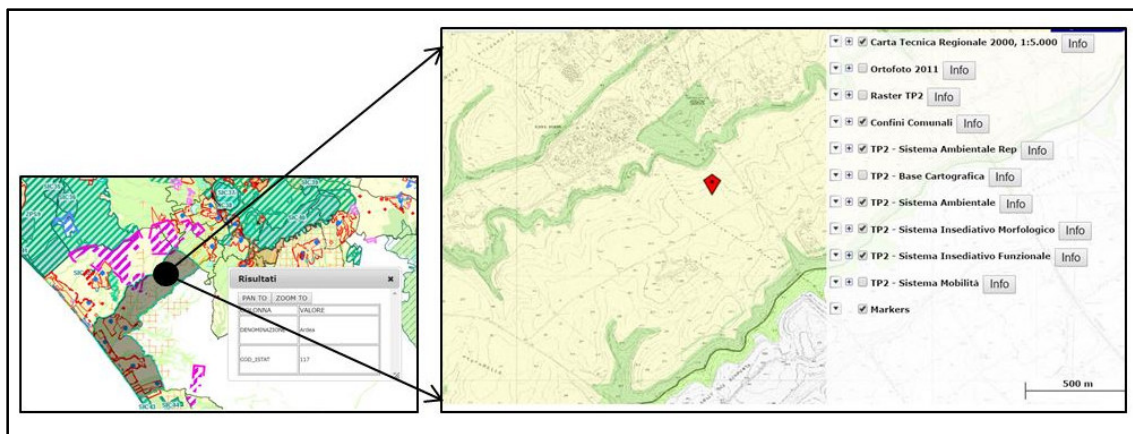


Figura 14 - Elaborato TP2.1- PTPG

Analizzando la figura 13 l'area interessata viene classificata semplicemente come territorio agricolo, non sottoposto a particolare tutela né a particolari vincoli; analogamente si evince dalla figura 14, che identifica l'area come elementi di discontinuità a carattere agricolo.

Ad ulteriore conferma, si riporta un estratto cartografico riguardante in particolare la REP, per evidenziare la totale assenza di alcun vincolo di tipo naturalistico (figura. 15)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup>Fonte : <http://ptpg.provincia.roma.it/>



**Figura 15 - Approfondimento Sistema Ambientale REP**

Dall'analisi della cartografia, l'area di impianto non appare interessata da nessun tipo di vincolo o perimetrazione di cui all'elenco sopracitato come elementi principali che costituiscono la REP.

Il sito di ubicazione dell'impianto non rientra in nessuno dei 224 siti appartenenti alla rete Natura 2000 individuati nella regione Lazio (182 SIC, 42 ZPS) in base alla Direttiva "Habitat" 92/43/CE, del Consiglio del 12 Maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche, che individua una "rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione".

Per completezza di identificazione cartografica e verifica vincolistica, a tal proposito si riporta un estratto cartografico dal Portale della Regione Lazio – Agenzia Regionale per i Parchi.

L'estratto riprende anche la rete La Rete Ecologica Regionale del Lazio (REcoRd\_Lazio), che è parte integrante del Piano Regionale per le Aree Naturali Protette (PRANP) così come previsto dall'art. 7 della legge regionale 29/97 in materia di "aree naturali protette regionali".

Le aree fondamentali di tutela sono suddivise in aree istituite e aree individuate, articolate in :

- nodi principali del sistema: aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target. Costituiscono l'ossatura della rete ecologica;
- sottonodi e elementi puntiformi: non sempre i corridoi ecologici hanno una continuità completa spesso il collegamento può avvenire anche attraverso aree naturali minori poste lungo linee ideali di passaggio, che funzionino come punto di appoggio e rifugio per gli organismi mobili (analogamente a quanto fanno i sassi lungo una linea di guado di un corso d'acqua), purché la matrice posta tra un'area ed un'altra non abbia caratteristiche di barriera invalicabile.
- corridoi ecologici e aree di interesse agricolo, rurale e paesistico: elementi lineari di collegamento fra nodi e fra essi e gli altri componenti della rete. La loro funzione è mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali, impedendo così le conseguenze negative dell'isolamento.



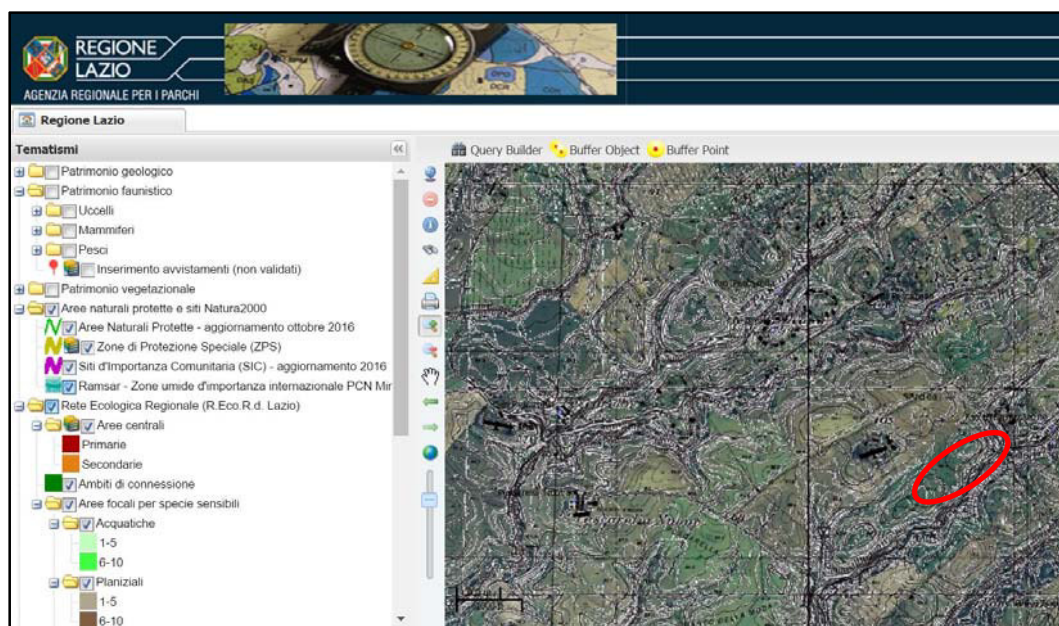


Figura 16 - Portale della Regione Lazio - Agenzia Regionale per i Parchi

Inoltre, l'area non si trova in zone 'ZVN' zone vulnerabili ai nitrati; la Regione Lazio ai sensi del D.lgs. 152/99 ha già individuato le zone vulnerabili da nitrati da fonte agricola con D.G.R. n. 767 del 6 agosto 2004, designando le aree Pianura Pontina — settore meridionale e Maremma Laziale - Tarquinia Montalto di Castro. Su dette zone debbono essere attuati programmi d'azione per la tutela ed il risanamento delle acque dall'inquinamento causato dai nitrati di origine agricola.

## 2.5 PAI – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Relativamente agli aspetti connessi alla difesa del suolo, l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'ambito territoriale di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio.

In attuazione alle disposizioni della L.R. 39/96, il P.A.I. affronta, quale piano stralcio di settore, la problematica relativa alla difesa del suolo ed il suo specifico ambito di competenza è particolarmente indirizzato alla pianificazione organica del territorio mediante la difesa dei versanti e la regimazione idraulica.

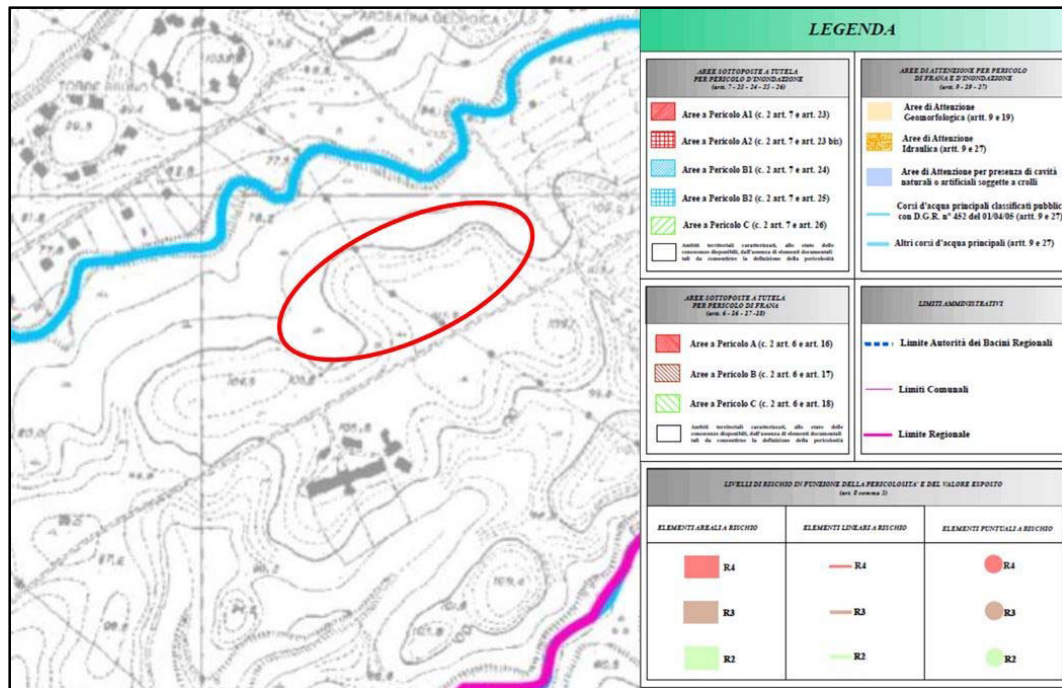


Figura 17 - PAI - Estratto cartografico Tav.2.01

Come si evince dalla figura 17 l'area interessata dall'impianto non incide su nessuna zona interessata da rischio e pericolosità idraulica puntuale e lineare, nonché su nessuna zona sottoposta a tutela o attenzione per pericolo di frana e inondazione, né su nessuna area interessata da rischio di dissesto idrogeologico.

## 2.6 Vincolo Idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è regolato dal R.D.L. 30/12/1923 n° 3267, che prevede il rilascio di nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie, o comunque di movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richieste dai privati o da enti pubblici, in aree che sono state delimitate in epoca precedente alla legge, e che erano considerate aree sensibili nei confronti delle problematiche di difesa del suolo e tutela del patrimonio forestale.



Figura 18 - Carta del Vincolo Idrogeologico - estratto



Dall'estratto cartografico si evince che nessun vincolo idrogeologico interessa l'area di impianto.

## 2.7 PTAR - Piano Tutela delle Acque Regionale

Il PTAR costituisce un piano stralcio di settore di Bacino e rappresenta lo strumento dinamico attraverso il quale ciascuna Regione, avvalendosi di una costante attività di monitoraggio, programma e realizza a livello territoriale, gli interventi volti a garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento - compatibilmente con gli usi della risorsa stessa e delle attività socio-economiche presenti sul proprio territorio - per il conseguimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva 2000/60/CE, tra i quali il raggiungimento dello stato di buona qualità di ciascun corpo idrico e di condizioni di utilizzo della risorsa. Il PTAR ha l'obiettivo di perseguire il mantenimento dell'integrità della risorsa idrica, compatibilmente con gli usi della risorsa stessa e delle attività socio-economiche delle popolazioni del Lazio. Contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi del D.Lgs. n. 152/2006, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Il PTAR attualmente vigente, è stato adottato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 266 del 2 maggio 2006 e approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 27 settembre 2007 (Supplemento ordinario al "Bollettino Ufficiale" n. 3 n. 34 del 10 dicembre 2007). Successivamente con DGR numero 819 del 28/12/2016 vi è stata "Adozione dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR) in attuazione al D.lgs.152/2006 e ss. mm. ii."

In base alle cartografie analizzate del PTAR, il sito in oggetto ricade all'interno del "Bacino Idrografico INCASTRI – INC 22 ", come evidenziato in figura 19. Nella medesima figura si evince come il sito - evidenziato in rosso - non ricada in aree sensibili né vincolate, relativamente al bacino idrografico ed ai corpi idrici superficiali e profondi – art.9 comma 2 NTA-PTAR.

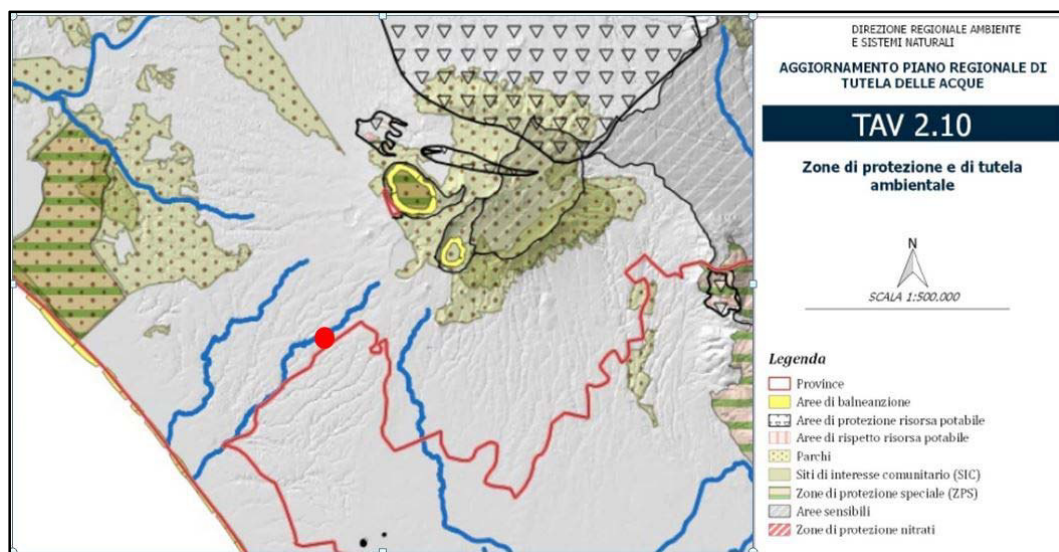


Figura 19 - Tav.2.10 PTAR Lazio

Tuttavia si evidenzia come la qualità dei corpi idrici non sia ottimale, e per questo motivo il PTAR indirizza nelle NTA ad un maggiore controllo e migliore gestione dei reflui sia civili che industriali.

Tutta l'area sottesa al Lago di Nemi in prossimità di Rio Torto è interessata dalla messa in opera di impianti produttivi industriali, di cui alcuni soggetti a procedura di Autorizzazione Integrata Ambientale, a cui sarà sottoposto il nostro stesso impianto in oggetto, indicato in rosso con forma circolare.

Il PTAR prevede quindi uno sviluppo di insediamenti industriali nell'area del Bacino Incastri, seppur nel rispetto delle NTA di settore per tutelare lo stato delle risorse idriche e la qualità degli ecosistemi fluviali sia per le acque superficiali che sotterranee.

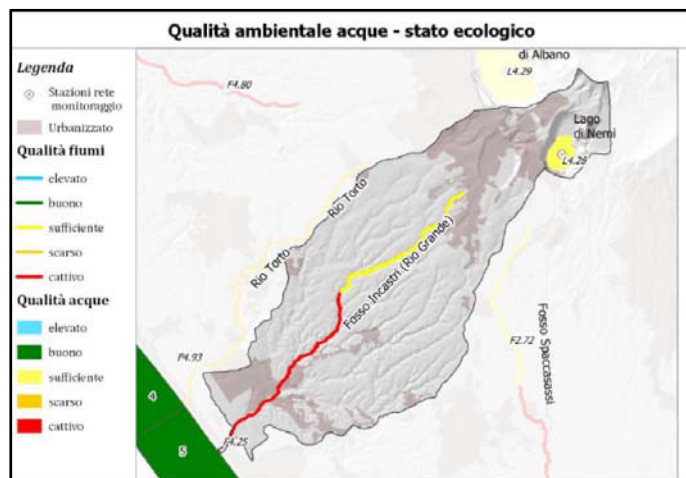


Figura 20 - Atlante pressioni antropiche - PTAR Lazio

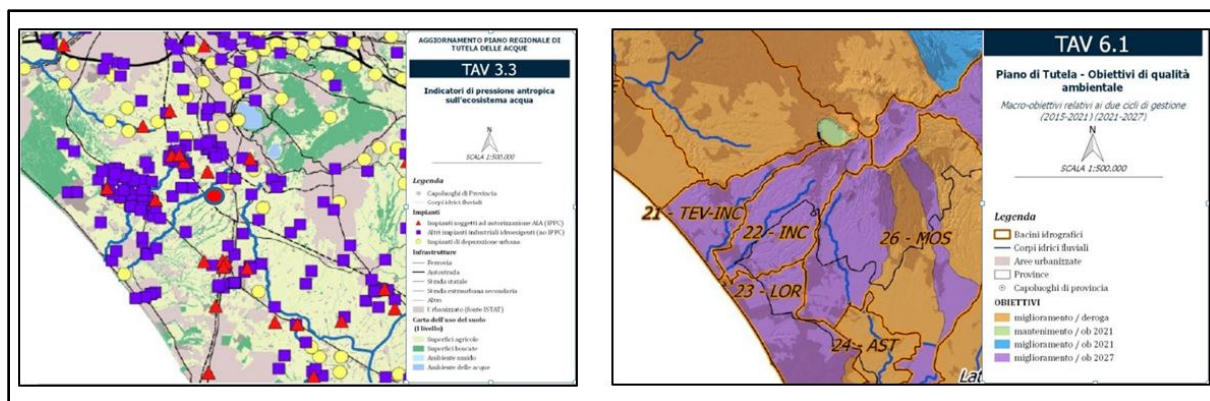


Figura 21 - PTAR Lazio - Tav.3.33/Tav.6.1

In virtù dello sviluppo, seppur controllato, delle attività industriali e produttive nell'area interessata dal bacino 22, il PTAR si pone obiettivi di miglioramento della qualità ambientale al 2027 come esplicitato nelle NTA di cui si riporta: "Per i corpi idrici individuati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, sono definiti i seguenti obiettivi di qualità, da perseguire entro il 22 dicembre 2021:

- mantenimento dello stato di qualità ambientale "buono" e "elevato" nei corpi idrici che già si trovano in queste condizioni;
- raggiungimento dello stato di qualità "buono" secondo il programma di misure identificate nel piano, compatibilmente con le risorse tecnico-economiche disponibili, ovvero di "potenziale ecologico buono" per i corpi idrici artificiali e fortemente modificati;
- adozione di tutte le misure atte ad evitare un peggioramento della qualità dei corpi idrici classificati."

Nel nostro specifico caso, il progetto elaborato rispetta nella sua sezione progettuale relativa al trattamento delle acque di processo le NTA agli art. 27 (Misure per la depurazione degli effluenti industriali) e art. 30 (Acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne). Il progetto proposto si allinea pertanto con gli indirizzi di tutela del PTAR vigente.

## 2.8 PRG/PUCG – Piano Regolatore Generale Comunale

Il Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Ardea attualmente in vigore è stato approvato con la delibera di giunta regionale n. 5192/1984. Il comune ha inoltre emanato dei piani particolareggiati su differenti zone dell'area comunale, alcuni dei quali sono approvati ma non ancora adottati. L'area dove sarà situato l'impianto è localizzato al foglio catastale n.23 particella n. 518 del catasto del comune di Pomezia (rif. Estratto catastale). Il terreno interessato, sito in località Pescarella, ha destinazione di zone "E" Agricola, di cui art. 25 delle Norme Tecniche di Attuazione di P.R.G., di cui di seguito si riportano alcune prescrizioni.

L'area Agricola "E" comprende tutto il territorio comunale attualmente destinato all'agricoltura e di cui si intende conservare l'attuale valore morfologico ambientale. E' destinata all'esercizio delle attività agricole.

In tale zona sono consentite:

- costruzioni inerenti alla conduzione del fondo per agricoltori a titolo principale ai sensi dell'articolo 12 della legge 153/1975 (abitazioni, stalle, silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole, ecc.);
- costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione di prodotti agricoli annesse ad aziende agricole che lavorano prevalentemente prodotti propri ovvero svolte in sociale ed al ricovero ed esercizio di macchine agricole;
- agli allevamenti industriali che si distinguono agli effetti delle norme edilizie che le disciplinano nelle seguenti categorie: 1) Bovini -equini 2) suini 3) polli ed animali da pelliccia 4) ovini 5) eventuali altre specie di animali.

Nella zona agricola non sono consentiti impianti di demolizione di auto e relativi depositi. Nella zona non può essere autorizzata l'apertura e coltivazione delle cave nonché per attività comunque direttamente connessa allo sfruttamento in loco di risorse del sottosuolo.

Gli indici che si applicano in questa zona relativamente alle lettere a) e b) sono:

- Per le costruzioni a servizio diretto dell'agricoltura di cui alla lettera a):
- If = indice di fabbricabilità fondiario = 0,03 mc/mq di cui un massimo di 0,01 mc/mq può essere utilizzato per le abitazioni rurali;
- Per le residenze rurali è necessario un lotto minimo pari a 30.000 mq;
- Per la cubatura residenziale non è possibile accorpare una superficie superiore a 3 Ha;
- H max = ml 7,00 con esclusione delle attrezzature tecniche;
- Distacco minimo delle costruzioni dai confini ml 20,00.
- Per le costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione dei prodotti agricoli e dell'esercizio di macchine agricole di cui alla lettera b):
- Sc = superficie coperta = 30% della superficie fondiaria(Sf);
- Sm = area minima di intervento = 30.000 mq;
- distacco minimo dai confini = 20 ml;
- distacco minimo tra gli edifici = 10 ml;
- Il distacco minimo dal ciglio delle strade deve essere in tutti i casi pari a 30 ml.

Nella zona agricola la destinazione d'uso di ogni locale deve essere chiaramente specificata nei progetti e vincolata agli scopi previsti con atto d'obbligo; è consentita, inoltre, la realizzazione di impianti tecnologici



relativi alle reti degli acquedotti, elettrodotti, fognature, telefono, nonché la realizzazione di impianti di depurazione e incenerimento dei rifiuti liquidi e solidi.

Si riporta di seguito un estratto del PRG vigente con riferimento all'area interessata.

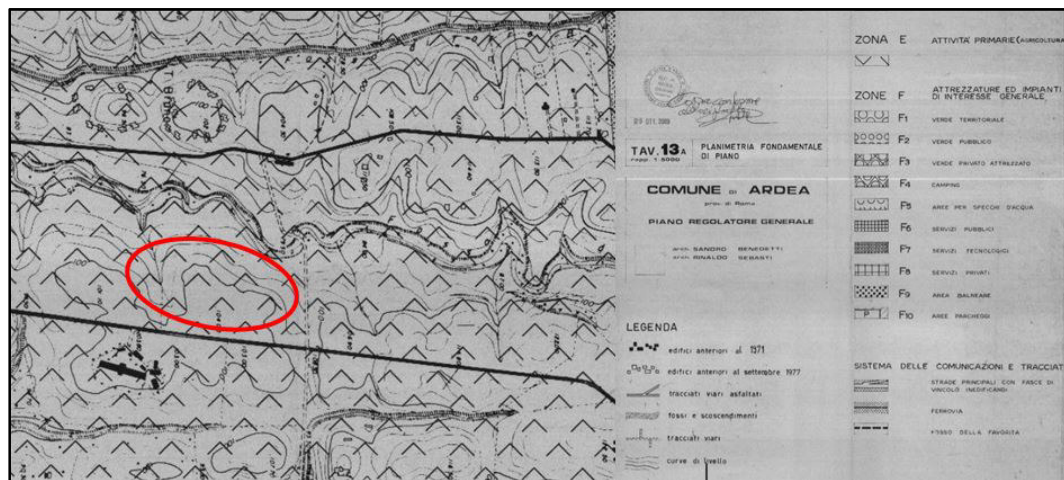


Figura 22 - PRG Comune di Ardea - estratto

In riferimento allo stato di previsione in ordine alle aree contermini, si riporta l'estratto della TAV. 2 del PRG vigente:



Figura 23 - PRG Comune di Ardea Tav.2 - estratto

Non risultano dall'analisi effettuate interazioni di carattere negativo tra il progetto proposto e il contesto di inserimento

## 2.9 Fascia di rispetto stradale

Il Nuovo Codice della Strada – D.Lgs.n.285/92 identifica diverse tipologie di strade sulla base delle loro caratteristiche strutturali:

- Autostrade;
- Strade extraurbane principali;
- Strade extraurbane secondarie;

- Strade urbane di scorrimento;
- Strade urbane di quartiere;
- Strade locali.

Ai sensi dell'art. 16 sono identificate le fasce di rispetto fuori dai centri abitati, che riguarda l'ubicazione del progetto in esame. In particolare, al comma n.3 si riporta "Fuori dai centri abitati", come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:

- 30 m per le strade di tipo A;
- 20 m per le strade di tipo B;
- 10 m per le strade di tipo C.

Al comma 5 si riporta "Per le strade di tipo F, nel caso di cui al comma 3, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale, ai fini della sicurezza della circolazione, sia per le nuove costruzioni, le ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali e gli ampliamenti fronteggianti le case, che per la costruzione o ricostruzione di muri di cinta di qualsiasi materia e consistenza, non sono parimenti stabilite distanze minime dalle strade di quartiere dei nuovi insediamenti edilizi previsti o in corso di realizzazione".

Il sito in oggetto è ubicato su un terreno raggiungibile con strada vicinale Fosso di Campoleone, collegata alla rete viaria principale innestandosi sull'Ardeatina – SP3C. La strada viene pertanto configurata come strada di tipo F, a cui nei punti precedenti sono state assegnate le specifiche inerenti le fasce di rispetto.

## 2.10 Classificazione sismica

Per quanto riguarda la sismicità storica, dalla ricerca nel database Macrosismico Italiano versione DBMIH & cura di M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (2011), consultabile sul sito web dell'INGV, risulta che la storia sismica di Ardea è caratterizzata da n.27 eventi a partire dall'anno 1832 fino al 2005.

Per aggiornare e riclassificare sismicamente il proprio territorio, la Regione Lazio ha avviato nel 2007 una convenzione con l'ENEA per l'elaborazione della Pericolosità Sismica regionale di base, dalla quale in seguito si è partiti, congiuntamente all'elaborato di riferimento emanato con l'OPCM 3519/06, per predisporre una nuova proposta di classificazione sismica. La nuova riclassificazione sismica è stata approvata in Giunta Regionale il 22 Maggio 2009, con la DGR n.387 recante "Nuova Classificazione Sismica della Regione Lazio".

Si riporta di seguito la tabella di nuova classificazione sismica del comune di Ardea, con annesso estratto cartografico di riferimento. Come si può notare dalla tabella riassuntiva, la classificazione sismica del comune ha subito una variazione del livello di pericolosità pari a +1 (rif.DGR n.387 recante "Nuova Classificazione Sismica della Regione Lazio")<sup>8</sup>:

---

<sup>8</sup><http://www.regione.lazio.it>

CODICE ISTAT	COMUNE	Nuova Zona sismica	Sottozona sismica	Zona sismica ai sensi della precedente DGR 768/03	Variazione di zona sismica
<b>PROVINCIA DI ROMA</b>					
12058001	Affile	2	B	2	
12058002	Agosta	2	B	2	
12058003	Albano Laziale	2	B	2	
12058004	Allumiere	3	B	4	+ 1
12058005	Anguillara Sabazia	3	B	3	
12058006	Anticoli Corrado	2	B	2	
12058007	Anzio	3	A	3	
12058008	Arcinazzo Romano	2	B	2	
12058117	Ardea	2	B	3	+ 1
12058009	Ardea	2	B	2	
12058010	Arsoli	2	B	2	
12058011	Artina	2	B	2	
12058012	Bellegra	2	B	2	
12058013	Bracciano	3	B	3	
12058014	Camerata Nuova	2	B	2	
12058015	Campagnano di Roma	3	A	3	
12058016	Canale Monterano	3	B	3	
12058017	Canterano	2	B	2	
12058018	Capena	2	B	3	+ 1
12058019	Capranica Prenestina	2	B	2	
12058020	Carpineto Romano	3	A	2	- 1
12058021	Casape	2	B	2	
12058022	Castel Gandolfo	2	B	2	
12058023	Castel Madama	2	B	2	
12058025	Castel San Pietro Romano	2	B	2	
12058024	Castelnuovo di Porto	3	A	3	

Figura 24 - Tabella riassuntiva nuova zonizzazione sismica

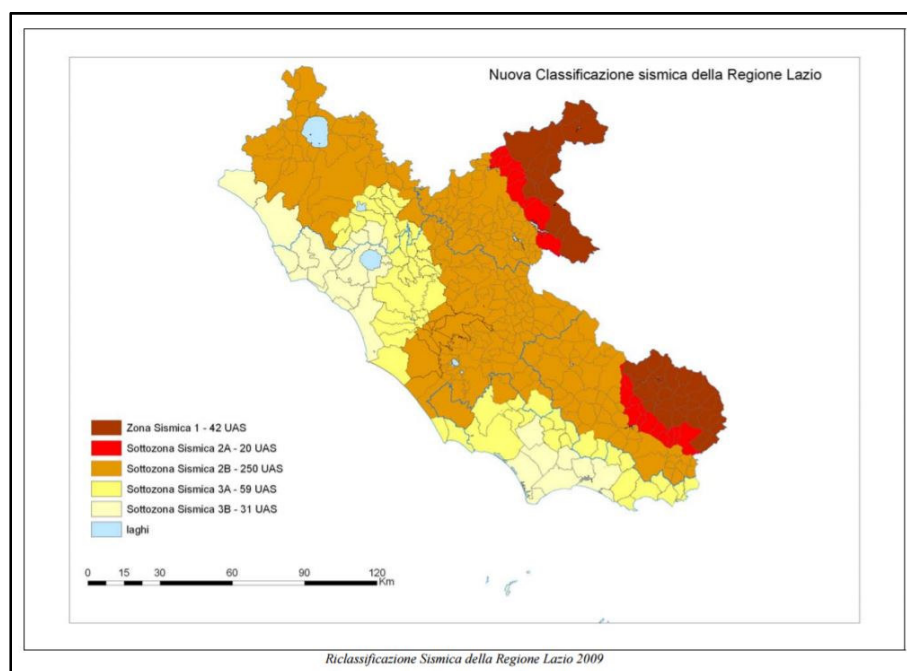


Figura 25 - Nuova classificazione sismica Regione Lazio - Carta generale

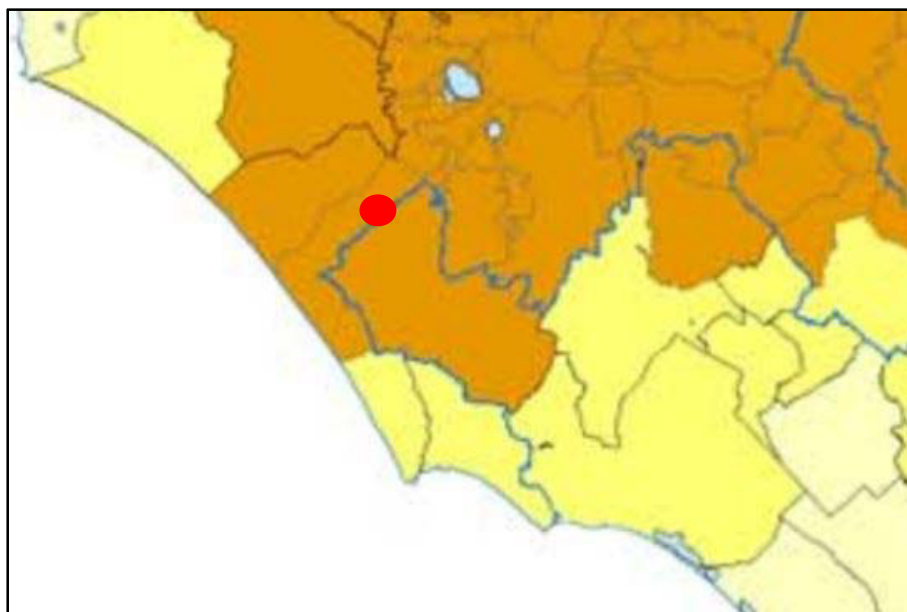


Figura 26 - Nuova classificazione sismica Regione Lazio - dettaglio

Dalla consultazione della classificazione sismica del territorio regionale del Lazio, approvata con DGR 22/5/09, n. 387, si evince che il sito studiato (evidenziato in rosso in figura 26), compreso nel Comune di Ardea, rientra in ZONA SISMICA 2B.

Per i dettagli si consulti la relazione geologica allegata al progetto.

### 2.11 Classificazione acustica

Per quanto riguarda la classificazione sismica vigente dell'area interessata si riporta ai paragrafi seguenti.



### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 Dimensionamento e Caratterizzazione dell'Opera

La presente relazione si riferisce al progetto dell'impianto di digestione anaerobica alimentato a FORSU, per una produzione di 500 Sm<sup>3</sup>/h di biometano (di seguito denominato "impianto") ubicato in Ardea (Provincia di Roma) in Località Pescarella, su area identificata al NCT del comune di Pomezia al Foglio n. 23 — particelle 518, e realizzato dalla Società Agricola Suvenergy S. r. l., P. IVA . 0108958077.

#### 3.2 Il Contesto e le Finalità

L'attivazione di un impianto di produzione di biometano mediante la purificazione del biogas sprodotta dalla fermentazione di FORSU, costituisce una delle nuove opportunità di sviluppo del territorio in cui esso viene realizzato.

La realizzazione avverrà adottando tecnologie affidabili e ampiamente collaudate, sulla base del know how acquisito dal costruttore attraverso l'esperienza di numerosi impianti realizzati e per i quali sono state acquisite le referenze.

Le soluzioni impiantistiche sono lineari ed impiegano tecnologie particolarmente efficienti in termini di rendimenti energetici ottenibili. Con la loro implementazione ci si propone di conseguire i seguenti risultati:

- Evitare l'immissione in atmosfera di gas metano (CH<sub>4</sub>), normalmente prodotto da ogni sostanza organica in decomposizione. Il metano è un gas serra presente nell'atmosfera terrestre in concentrazioni molto inferiori a quelle della CO<sub>2</sub>, ma con un potenziale di riscaldamento globale ben 23 volte superiore;
- Mantenere il bilancio della CO<sub>2</sub> neutro rispetto agli altri combustibili minerali, che invece hanno un bilancio negativo;
- Evitare che sostanze organiche vengano sversate in discarica generando percolato e immettendo metano in atmosfera;
- Contribuire alla produzione nazionale dei biocarburanti, come da impegno che l'Italia ha assunto verso la Comunità Europea;
- Produrre localmente energia affinché restino sul territorio i vantaggi economici e si generino posti di lavoro;
- Abbattere gli odori generati dai composti solforati dei reflui che attualmente vengono immessi in atmosfera così come prodotti in discarica, e stabilizzare in solfati dei gas dello zolfo (composti volatili maleodoranti e climalteranti);
- in ordine generale, inoltre, evitare di importare combustibili fossili per finalità di generazione di energia. La produzione di biometano concorrerà alla riduzione della dipendenza energetica dall'estero, alla diversificazione delle fonti di produzione, ed infine alla regionalizzazione della produzione.

Oltre ai benefici aziendali vanno considerate le ricadute sociali sul territorio. In aggiunta ai posti di lavoro direttamente creati dall'impianto biogas, vengono sviluppate le attività impiantistiche e manutentive.

#### 3.3 Utilizzo e Consumo di Risorse Ambientali

L'impianto per la produzione di Biometano e Compost si limita al consumo di suolo necessario per la realizzazione delle infrastrutture di processo per una superficie complessiva di 8.000 mq distribuita nelle

Aree Funzionali (Zona di Accettazione e Messa in Riserva, Zona di Lavorazione, Zona di Raffinazione e Zona di Stoccaggio MPS).

Non sono previste opere in sotterranea, o che comunque intacchino il sottosuolo, ma lo sviluppo di impianto avviene in superficie, con opere di relativo basso impatto visivo (cfr. altezza massima 12,5 m) mitigato da una vegetazione autoctona di nuova piantumazione.

La risorsa acqua viene prelevata direttamente da pozzo per i soli usi igienico-sanitari e l'irrigazione delle aree verdi. Non è previsto un uso industriale di acqua, essendo il processo sostanzialmente autonomo.

### 3.4 Materie Prime in ingresso all'impianto (Rifiuti da Trattare)

Nell'impianto verranno valorizzate esclusivamente matrici organiche provenienti dalla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani.

Per F.O.R.S.U. [Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani], infatti, si intende il materiale raccolto dalla raccolta differenziata dell'organico (altrimenti detto umido). Si tratta di residui di cibo o preparazioni alimentari e frazioni assimilabili, come carta per alimenti sporca di residui alimentari.

Nella fattispecie è associato un unico codice CER: [20.01.08].

La Quantità di rifiuti trattati è pari a 60.000 ton/anno, ovvero 191,8 ton/gg nell'ipotesi di un conferimento per 6 gg/sett.

Le caratteristiche principali della matrice organica in ingresso sono descritte nella seguente tabella :

<i><b>FORSU</b></i>		
<b>Parametro</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore di progetto</b>
Portata	t/d (6d/w)	191,8
% secco (ST)	%	30
N - totale	g/kg tal quale	6,152
COD	g/kg tal quale	338,7
Temperatura	°C	15

**Tabella 1 - Principali caratteristiche della FORSU**

### 3.5 Il Ciclo di Valorizzazione del Rifiuto

Il sito produttivo si configura come un impianto per il trattamento di rifiuti con recupero di energia e materia, pertanto con i migliori criteri di progetto attualmente possibili secondo i principi della Economia Circolare.

Le aree di impianto sono logicamente suddivise seguendo il ciclo di trattamento del rifiuto, pertanto Aree Funzionali e Fasi di Attività vengono a sovrapporsi:

- Zona di Accettazione, Messa in Riserva e Pretrattamento;
- Zona di Lavorazione, suddivisa in Zona di Recupero Energetico e Zona di Recupero in Materia;
- Zona di Stoccaggio MPS e Sottoprodotti.

Prima di attivare i conferimenti da ciascun produttore, la società Suvenergy procede all'acquisizione in fase contrattuale di alcuni elementi fondamentali alla gestione del rifiuto, fra cui:

- informazioni generali sul ciclo produttivo e le lavorazioni da cui si origina il rifiuto;
- uso di particolari composti chimici, additivi, ed altro nel ciclo di lavorazione.

Oltre alle condizioni commerciali, vengono concordate con il produttore del rifiuto le modalità di conferimento all'impianto di recupero (p.e. caratteristiche chimiche, assenza di corpi estranei, corrispondenza del rifiuto a quanto dichiarato, ecc.), il cui mancato rispetto comporta la risoluzione del rapporto.

Il produttore, quindi, concorda con uno degli addetti alla gestione dell'impianto la data, l'ora, il quantitativo, le modalità di conferimento. L'addetto verifica gli spazi e la disponibilità per l'accesso al trattamento richiesto al fine di non ostacolare o compromettere in alcun modo la operatività dell'impianto. L'accesso del mezzo che conferisce i rifiuti avviene tramite cancello presidiato da personale addetto ed è ammesso solo durante le ore di apertura dell'impianto.

Sinteticamente viene riportato di seguito il ciclo di lavoro una volta che il rifiuto entra nel perimetro dell'impianto di recupero.

### 3.5.1 Fase di Accettazione

La prima fase consiste nell'accettazione del rifiuto in ingresso al centro di recupero e nei relativi controlli, in particolare

- *Verifica di conformità*, ovvero l'addetto verifica la presenza del formulario per il trasporto, la corretta compilazione dello stesso e procede ad una ispezione visiva del carico finalizzata ad accertare l'assenza di materiali non ammessi al conferimento e la corrispondenza - per quanto visibilmente riscontrabile - del rifiuto alle caratteristiche attese e dichiarate sul documento di trasporto. Non saranno accettati carichi non preventivamente concordati, ovvero non accompagnati da formulario di identificazione, ovvero difformi dalle caratteristiche attese;
- *Pesatura*, ovvero l'operazione di pesatura può coinvolgere i singoli contenitori sul mezzo o l'intero contenuto alla rinfusa. Stabilito il peso reale dei rifiuti, gli estremi del carico e del produttore vengono riportati sul registro di carico e scarico, in ottemperanza alla vigente normativa. Contestualmente si controfirmano i documenti di accompagnamento. Una volta accertata la conformità dei rifiuti, si procede alla movimentazione ed allo stoccaggio nelle aree idonee;
- *Scarico nell'area di Deposito Temporaneo*, ovvero l'addetto indica al trasportatore il luogo dove deve avvenire lo scarico e la viabilità prevista. Lo scarico avviene direttamente dal mezzo che ha conferito i rifiuti (pianale ribaltabile, cassone a fondo apribile) oppure tramite attrezzature ausiliarie in dotazione all'impianto (ragni meccanici, pale gommate) su platea in calcestruzzo a perfetta tenuta idraulica. L'area di scarico offre i necessari spazi per l'avvicinamento e le manovre dell'automezzo.

I materiali non conformi:

- Prima dello scarico, vengono rispediti al mittente;
- Dopo lo scarico, vengono separati dal resto dei rifiuti, identificati e previo avviso al fornitore inviati ai centri di smaltimento autorizzati.

In ingresso all'impianto viene conferita anche la paglia, necessaria come substrato integrativo per la fase di compostaggio a valle dell'impianto.

### 3.5.2 Fase di Messa in Riserva e Pretrattamento

I materiali conformi vengono messi in riserva nella area dedicata per essere avviati al successivo trattamento di recupero.

Le matrici biodegradabili saranno stoccate per brevi periodi e poi avviate a trattamento. La zona adibita alla messa in riserva di FORSU sarà mantenuta in depressione per consentire un ricambio di aria costante e per limitare l'emissione di odori nell'ambiente esterno.

Il settore della Messa in Riserva è organizzato in un'unica area funzionale, che sarà evidenziata con idonea ed apposita cartellonistica a supporto degli operatori in ingresso all'impianto.

### 3.5.3 Fase di Lavorazione

La matrice organica conferita all'impianto e stoccata nelle aree di Messa in Riserva viene avviata al ciclo di trattamento per il recupero di energia e materia.

- La linea di Recupero Energetico prevede la produzione di biometano da immettere in rete direttamente, in particolare:
- La matrice organica viene miscelata ad acqua e ridotta in purea organica idonea ad essere digerita dalla flora batterica;
- La purea organica viene digerita anaerobicamente in due digestori a caldo ed uno a freddo, producendo biogas e digestato;
- Il biogas viene sottoposto a trattamenti di raffinazione per essere immesso direttamente nella rete di distribuzione nazionale;
- Il digestato viene avviato ad una fase di separazione solido-liquido : la parte liquida viene ricircolata in testa all'impianto, la fase solida viene avviata al recupero in materia;
- La linea di Recupero in Materia prevede la produzione di compost, in particolare:
- La fase solida viene miscelata alla paglia quale strutturante e digerita aerobicamente per produrre compost.

### 3.5.4 Fase di Stoccaggio MPS (Materie Prime Seconde)

In output dall'impianto abbiamo due distinti prodotti finali Biometano e Compost. Per quanto riguarda il primo non avviene stoccaggio all'interno dell'impianto, bensì viene immesso direttamente nella rete di distribuzione nazionale; per quanto riguarda il secondo viene considerata zona di stoccaggio la fase finale di maturazione in coda all'impianto di compostaggio.



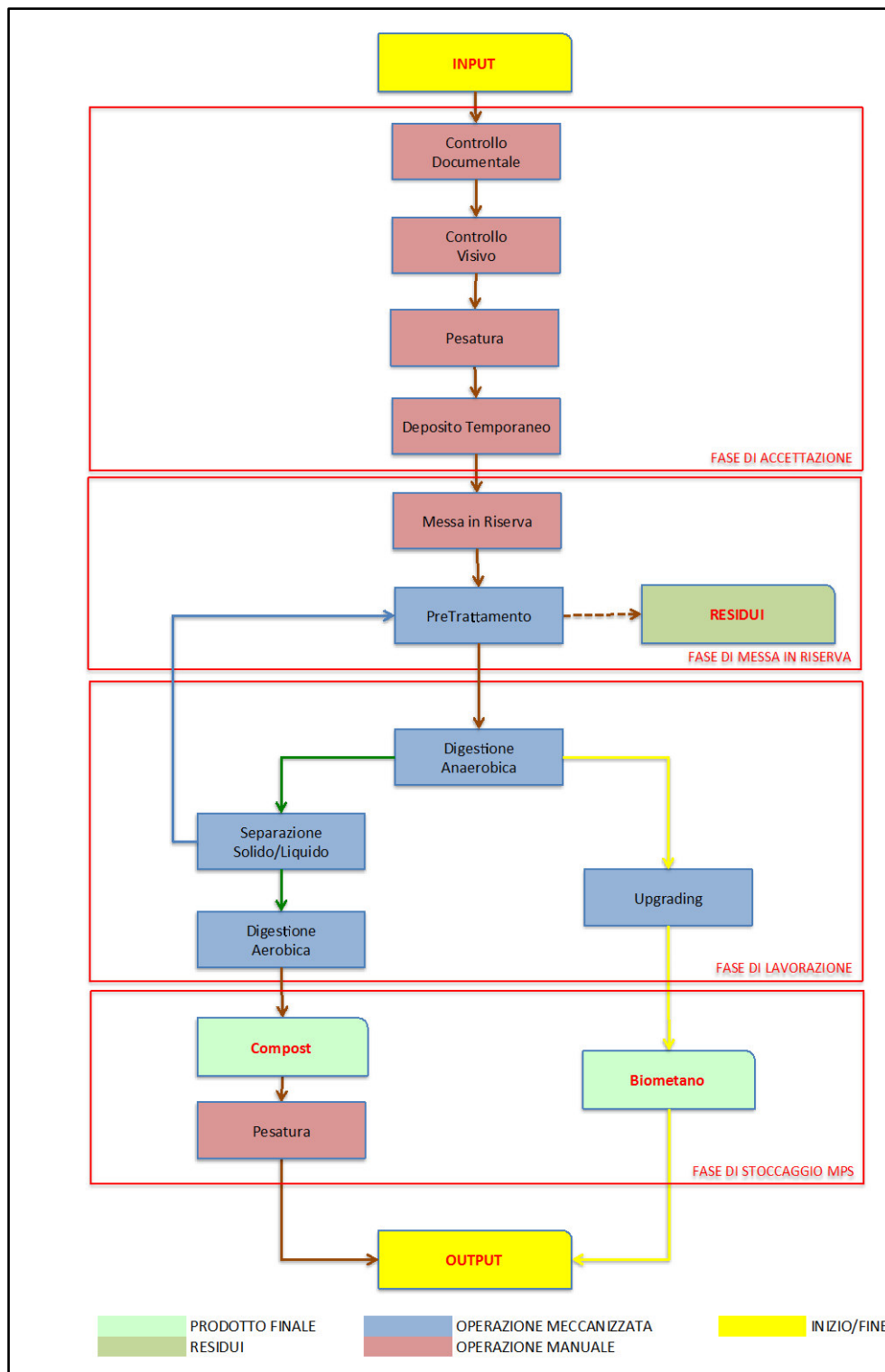


Figura 27 -- Ciclo di Valorizzazione del Rifiuto Organico

### 3.6 Descrizione Principale dell'impianto

Nel presente paragrafo sono descritte le principali infrastrutture dall'impianto in progetto e la loro caratterizzazione; la tecnologia è un impianto biologico a digestione anaerobica in grado di produrre

biometano dalla fase gassosa seguito da un impianto di digestione aerobica in grado di produrre compost dalla fase solida. La seguente figura riporta lo schema di processo.

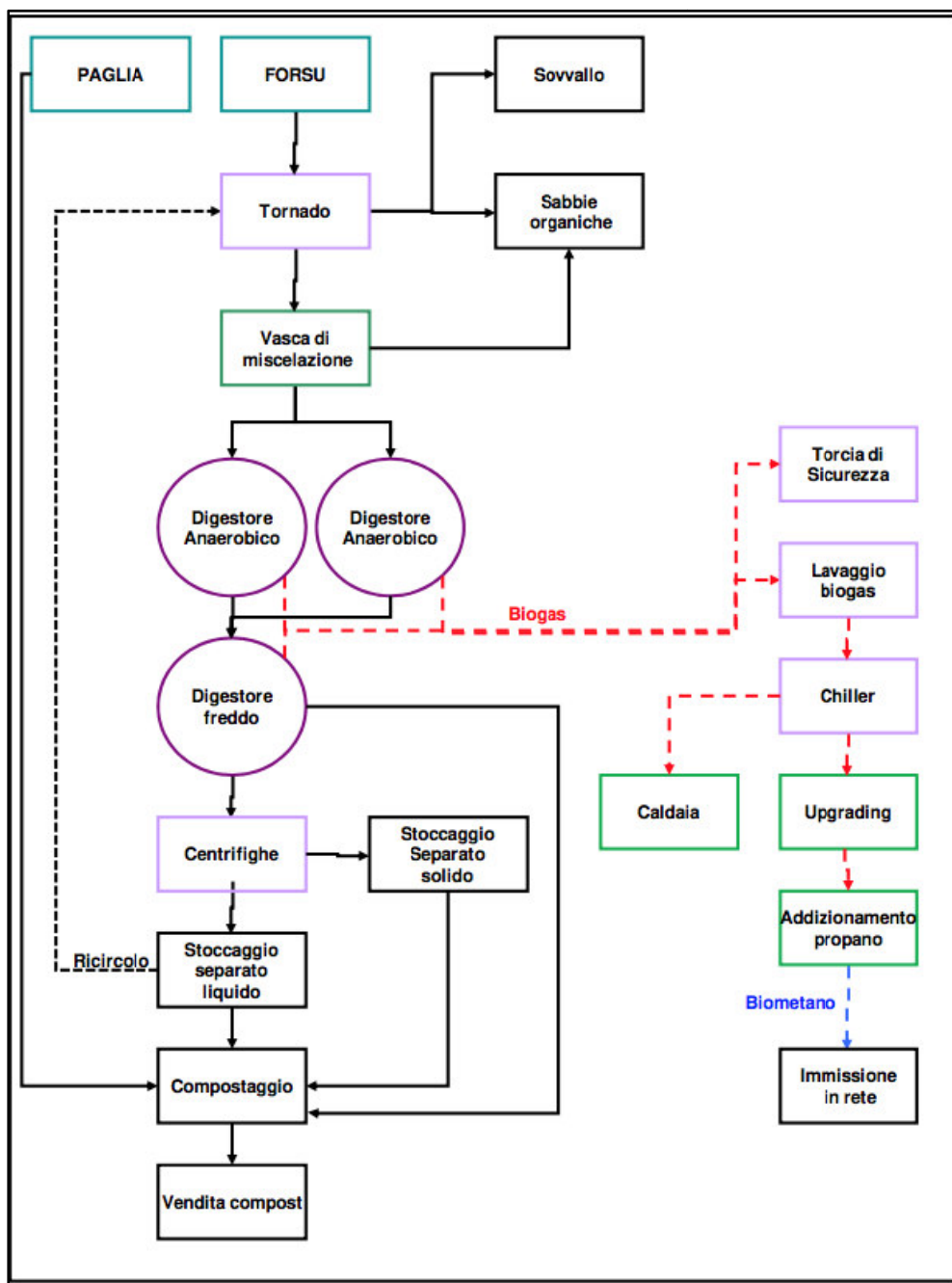


Figura 28 – Schema a blocchi dell'impianto

Le matrici che saranno alimentate all'impianto sono costituite da sostanze organiche che possono essere degradate prima anaerobicamente per produrre biogas e poi aerobicamente per dare compost. Grazie alle speciali tecnologie e scelte impiantistiche applicate, si ottimizza il naturale processo biologico della digestione anaerobica e si massimizza sia il recupero energetico che la stabilizzazione dei residui solidi del processo.

La digestione anaerobica consiste nella degradazione della sostanza organica da parte di microrganismi in condizioni di anaerobiosi. Il criterio di dimensionamento dei digestori anaerobici si basa sulla necessità di assicurare un tempo di residenza dei solidi sospesi (SRT – Solid Retention Time) all'interno di un comparto a miscelazione completa sufficientemente elevato da garantire un consistente grado di rimozione della parte volatile (e corrispondente COD).

Dalla analisi del potere metanigeno delle matrici in ingresso si prevede una potenzialità di produzione stimata pari a circa 22.329 Nm<sup>3</sup> biogas/giorno, circa 930 Nm<sup>3</sup>/h, poi raffinata a Biometano ed immessa in rete per circa 500 Sm<sup>3</sup>/h.

La digestione aerobica, invece, consiste nella degradazione della sostanza organica in uscita dai digestori da parte di microrganismi in condizioni di aerobiosi. Anche in questo caso, il criterio di dimensionamento del processo è il tempo di residenza sufficientemente elevato da garantire la stabilizzazione della matrice solida.

L'impianto che si intende realizzare sarà composto dalle seguenti sezioni:

- Sezione di Accettazione e Pre-Trattamento delle Matrici Organiche;
- Sezione Digestione Anaerobica [produzione del Biogas];
- Sezione di Raffinazione [produzione di Biometano];
- Sezione di Digestione Aerobica [produzione di Compost].

Oltre alle sezioni principali di impianto, saranno realizzati gli impianti accessori:

- Sistemi di Trattamento dei Reflui;
- Sistema di Trattamento degli Effluenti Gassosi;
- Locali tecnici;
- Palazzina Uffici, dotata di spogliatoi e servizi igienici nei pressi dell'accesso principale dell'impianto.

### 3.6.1 Sezione di Accettazione e Pre-Trattamento delle Matrici Organiche

#### 3.6.1.1 Zona di Messa in Riserva

La FORSU sarà trasportata all'impianto tramite appositi automezzi, che dopo una fase di pesatura, trasferiranno la stessa in corrispondenza dell'area di Messa in Riserva all'interno di un capannone chiuso e mantenuto in depressione, per evitare la dispersione di odori in atmosfera.

Gli automezzi scaricheranno la FORSU su una platea in cls impermeabile di superficie pari a 270 m<sup>2</sup> circa (25,7 m x 10,5 m) e da qui, mediante pala gommata, verrà avviata alle operazioni di pre-selezione.

La massima quantità messa in riserva di FORSU è pari a 400 ton (poco più di 2 giorni di stoccaggio).

#### 3.6.1.2 Zona di Pre-Trattamento

Un braccio meccanico alimenterà una linea automatica di pre-selezione del materiale costituita da:

- una macchina Rompi-Sacchi, che provvederà a aprire tutti i sacchi in plastica e triturne il contenuto, dotata dei più avanzati sistemi di sicurezza per evitare l'avvolgimento di materiali lungo l'organo rotante o la frantumazione di materiali non idonei;
- un Vaglio Dinamico, che provvederà a separare la FORSU triturnata in due flussi distinti di materiale:

- il sottovaglio, che gestirà la parte umida e più pesante, verrà avviato ad un deferizzatore (cfr. Separatore Magnetico) per separare la frazione ferrosa;
- il sopravaglio, che gestirà la parte secca e più leggera, verrà avviato a nr. 2 bio-celle di essiccamento stabilizzeranno la frazione organica residua, in modo da non generare odori molesti;
- nr. 2 Spremitrici (cfr. "Tornado"): ciascuna macchina è formata da due sezioni distinte installate una sopra l'altra. La parte superiore è adibita alla spremitura e alla separazione del materiale grossolano residuo (cfr. plastiche, sassi, etc.), mentre la parte inferiore è adibita alla separazione del materiale più fine (cfr. sabbie). Per il corretto funzionamento delle macchine spremitrici, la frazione organica verrà addizionata dei liquidi di ricircolo dalla centrifuga di separazione solido/liquido del digestato ed acqua di rete ad integrazione. Le due unità di spremitura lavoreranno in parallelo per un periodo di circa 12 h/d, 6 d/w. Ciascuna macchina sarà comunque in grado di trattare almeno 10 t/h di rifiuti organici tal quali, a garanzia di flessibilità dell'impianto in caso di malfunzionamenti o gestione eccezionale dello stesso.
- un Sistema di Pompaggio, infine, invierà la purea organica alla vasca di precarico dei digestori anaerobici.

I materiali in uscita dalla linea di Pre-Trattamento sono:

- una purea organica che viene destinata alla successiva fase di digestione anaerobica;
- una parte secca (materiale non processabile) composta da materiale fibroso e plastiche, avviata a smaltimento finale quale residuo;
- una frazione di sabbie con contenuto organico fine, avviata a compostaggio.

Il Sistema di Pre-Selezione della FORSU sopra descritto lavorerà per un periodo di circa 12 h/d per 6 d/w.



Figura 29 – Apri-sacchi prevista per l'installazione





Figura 30 – Separatore Magnetico previsto per l'installazione



Figura 31 – Spremitrice "Tornado" prevista per l'installazione

### 3.6.2 Sezione di Digestione Anaerobica [produzione del Biogas]

#### 3.6.2.1 La Vasca di Pre-Carico

Il sistema di pompaggio invia la frazione organica pre-trattata ad una vasca di pre-carico, appositamente realizzata con lo scopo di:

- miscelare ed omogeneizzare il liquido di spremitura prima di alimentarlo alla successiva fase di digestione anaerobica;

- fungere da snodo idraulico per la successiva fase del processo.

Alla vasca in oggetto saranno inviati i seguenti flussi di materia.

- la parea organica prodotta dalle unità di spremitura;
- i colaticci generati dall'impianto e raccolti con reti dedicate (ad esclusione dei colaticci raccolti nella trincea di stoccaggio del digestato solido);
- le acque di prima pioggia trattate.

Nella vasca di pre-carico avviene l'omogeneizzazione e preparazione del mix che alimenta i successivi digestori anaerobici, oltre che una ulteriore fase di dissabbiatura.

La preparazione della miscela è fondamentale per garantire le migliori condizioni di attività della biomassa anaerobica e massimizzare la produzione di biogas; con questo sistema si controlla il contenuto di secco e di sostanza organica e si produce una sostanza omogenea e facilmente digeribile dai microrganismi anaerobici.

Il fango raccolto sul fondo della vasca a forma conica, prevalentemente costituito da sabbie fini, sarà avviato a smaltimento come residuo.

All'interno della vasca saranno posizionati nr. 4 mixer sommersi per omogeneizzare la parea in alimentazione ai digestori caldi.

Ad ulteriore garanzia della qualità della sostanza organica alimentata, il sistema di pompaggio prevede un tritratore fine prima della finale immissione nei digestori.

Nella Tabella seguente sono riportate le caratteristiche dimensionali della vasca di pre-carico, realizzata in calcestruzzo armato.

Parametro	Unità di misura	Valore di progetto
Volume utile	m <sup>3</sup>	1000
Diametro interno	m	12
Altezza utile vasca	m	8,5
Franco di sicurezza	m	0,5
Diametro cono	m	11
Altezza cono	m	1

**Tabella 2 – Dimensioni della Vasca di Pre-Carico**

L'alimentazione dei materiali organici dalla vasca di pre-carico alla successiva fase del processo sarà gestita da software dedicato, tramite PLC: un apposito programma gestionale effettua il calcolo dei rapporti ponderali e volumetrici costituenti le miscele da inviare ai digestori anaerobici al fine di garantire il mantenimento dei parametri di processo sui valori ottimali per assicurare la migliore produzione di biogas derivante dalle successive reazioni fermentative.

La vasca è coperta e dotata di un tubo di captazione dell'aria collegato al sistema di abbattimento odori (bio-filtro).

### 3.6.2.2 I Digestori Anaerobici

La matrice organica proveniente dalla vasca di precarico, sarà inviata alla digestione anaerobica controllata ad alto rendimento, dove subirà una degradazione biologica, che porterà alla produzione di biogas. La digestione anaerobica avverrà in nr. 2 digestori primari (o "digestori caldi") in condizioni di miscelazione, temperatura e pH controllati.

La degradazione della biomassa da parte di microrganismi tenuti in condizioni di anaerobiosi sarà condotta in condizioni di termofilia a temperatura prossima ai 55°C.

La fase di digestione anaerobica è stata dimensionata considerando un valore di SRT (Sludge Retention Time) di circa 38 giorni, con un valore di carico volumetrico pari a circa 3,25kgCOD/(m<sup>3</sup>\*d).

Dal dimensionamento di progetto il volume utile necessario al buon funzionamento dell'impianto sarà pari a circa 8.000 m<sup>3</sup> per ciascun digestore. I digestori primari saranno realizzati in cls armato, avranno fondo conico e saranno dotati di coibentazione per ridurre le dispersioni termiche.

La miscelazione del digestato primario nel digestore sarà assicurata da n.5 agitatori verticali appositamente dimensionati per garantire la completa miscelazione della massa liquida. I Miscelatori saranno dotati di motore e motoriduttore per esecuzione in aree classificate ATEX (ATmosphères ed EXplosibles), il cui compito sarà quello di rompere le eventuali croste galleggianti che dovessero formarsi sulla superficie, garantendo al contempo l'ottimale miscelazione superficiale e l'incremento delle rese di degradazione. Attualmente la classificazione delle zone dove è possibile la presenza di atmosfere potenzialmente esplosive è regolamentata dalla Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Tale norma si riferisce all'installazione di apparecchiature elettriche in zone soggette a pericolo di esplosioni. Il D.lgs. 81/08 fa riferimento a tale norma per la classificazione delle zone con rischio di presenza di atmosfera esplosiva.

Il sistema consentirà una notevole sicurezza nella gestione del processo di digestione anaerobica, in quanto sarà possibile garantire l'assenza di depositi di materiale in vasca e la corretta miscelazione del digestato primario.

La vasca sarà costruita in calcestruzzo e sarà coperta con un accumulatore pressostatico in bassa pressione, che fungerà sia da copertura per la vasca, che da polmone di accumulo per la linea biogas.

Il volume dell'accumulatore pressostatico sarà pari a circa 528 m<sup>3</sup>.

I digestori saranno dotati di un sistema di sicurezza composto da una valvola meccanica di sovrappressione (tarata per intervenire a 20mbar), in grado di sfiatare l'intera portata del biogas prodotto dal processo anaerobico, e da una valvola rompivuoto (tarata per intervenire a 10mbar); tali sistemi di sicurezza saranno installati sulla tubazione in uscita da ciascun reattore anaerobico.

In particolare, i digestori sono progettati con le caratteristiche dimensionali elencate nella seguente tabella.

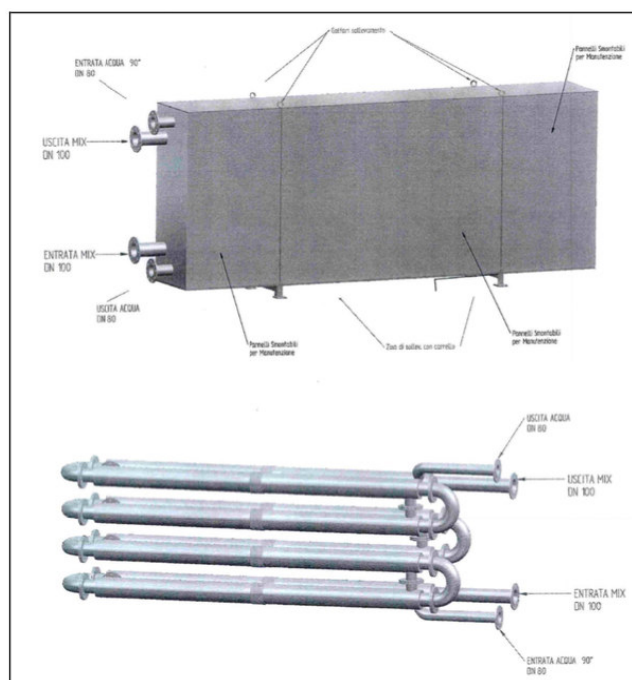
Parametro	Unità di misura	Valore di progetto
Volume utile digestore	m <sup>3</sup>	8000
Diametro interno cilindro	m	29
Altezza utile cilindro	m	11,7
Franco	m	0,8
Altezza pareti interne vasca	m	12,5

Tabella 3 – Dimensioni del singolo Digestore Primario

### 3.6.2.3 Sistema di Generazione e scambio del calore

Il mantenimento delle condizioni ideali di processo (Termofilia a 55°C) sarà garantito da una caldaia alimentata a biogas di potenza termica nominale pari a 1.000 kW. In particolare la caldaia sarà alimentata con una portata di biogas pari a 149 Nm<sup>3</sup>/h. Il calore generato dalla caldaia soddisferà le utenze termiche dell'impianto. La caldaia sarà installata all'interno di un locale tecnico realizzato in pareti REI 120, e dotato di un'apertura di areazione ai sensi del DM 12.04.13.

La matrice organica in fase di digestione sarà mantenuta in caldo grazie a nr. 2 scambiatori "tubo in tubo" in grado di garantire efficienti risultati nello scambio termico, oltre che minimizzare il generarsi di fenomeni di occlusione o intasamento. La seguente figura illustra un tipico esempio di scambiatore tubo in tubo installato su un impianto a biogas.



**Figura 32 - Scambiatore tubo in tubo per il riscaldamento del digestore primario**

Questo tipo di scambiatori è costituito da due tubi concentrici in cui passano due fluidi in controcorrente a diverse temperature. Il fluido di servizio o termovettore, che per l'impianto in oggetto sarà costituito da acqua calda proveniente dal locale caldaia, fluirà attraverso la tubazione esterna cedendo calore al fluido servito addotto tramite la tubazione interna: la temperatura dell'acqua in arrivo dalla caldaia sarà compresa tra gli 85°C e i 90°C.

Il fluido servito, composto da digestato in ricircolo dalla vasca di digestione anaerobica miscelato con le matrici in ingresso, fluirà attraverso la tubazione interna acquistando il calore ceduto dal fluido vettore raggiungendo la temperatura di 55°C all'ingresso della vasca di digestione anaerobica.

Al fine di evitare dispersioni di calore verso l'ambiente le tubazioni saranno coibentate. L'impianto in progetto prevede il continuo ricircolo della sostanza organica in fase di degradazione: la sostanza organica sarà inviata dal digestore anaerobico alla tubazione interna dello scambiatore, per poi ritornare successivamente al digestore stesso. A monte dello scambiatore, sulla tubazione di ricircolo, si innesta la tubazione di alimentazione delle matrici organiche in ingresso all'impianto proveniente dalla vasca di precarico. Durante le fasi di carico delle biomasse, le matrici in ingresso subiranno quindi una pre-



miscelazione in linea con il digestato in ricircolo dalla vasca anaerobica: il fluido così miscelato sarà quindi alimentato allo scambiatore, dove subirà il preriscaldamento necessario al raggiungimento della temperatura di 55°C prima di essere avviato al digestore. Riassumendo quanto precedentemente descritto, per il sistema di riscaldamento della matrici e di mantenimento della temperatura sui valori di processo si prevede l'installazione delle seguenti linee:

- n.2 linee di ricircolo del substrato a servizio dei digestori e relativi scambiatori;
- n.1 linea di alimentazione delle matrici organiche che andrà ad innestarsi sulla linea di ricircolo del digestato primario a monte dello scambiatore;
- n.1 circuito dell'acqua calda a servizio dello scambiatore di calore.

#### 3.6.2.4 Digestore Secondario

Nel digestore secondario avverrà lo stoccaggio del digestato prodotto dai digestori anaerobici e l'accumulo di biogas nel sovrastante accumulatore pressostatico in bassa pressione.

Il digestato, in uscita dalla sezione di digestione a caldo, sarà spurgato per mezzo di una pompa di estrazione ed inviato allo stoccaggio nel digestore a freddo. Il prelievo avverrà con tubazione posizionata al centro del digestore nel punto più basso del fondo conico; tale accortezza, a favore della buona manutenzione dei reattori, consentirà l'asportazione continua del materiale grossolano e/o inerte che dovesse essere presente all'interno delle vasche che tenderebbe naturalmente ad accumularsi al centro e sul fondo delle stesse.

Il digestore a freddo avrà la molteplice funzione di:

- Degasare meglio il liquido raccogliendo la residua produzione di biogas;
- Fungere da stoccaggio e snodo idraulico, per poter permettere un funzionamento in discontinuo della successiva fase di separazione solido/liquido, che avverrà con frequenza di 6 gg/sett per 12h/gg a fronte di una alimentazione eseguita con frequenza di 7 gg/sett per 24h/gg.

Il digestore freddo avrà le caratteristiche dimensionali riportate nella seguente tabella.

Parametro	Unità di misura	Valore di progetto
Volume utile vasca	m <sup>3</sup>	2.240
Diametro interno	m	18
Altezza utile cilindro	m	8,5
Altezza cono	m	1
Franco	m	1,5
Altezza pareti interne vasca	m	10

Tabella 4 – Caratteristiche dimensionali del Digestore a Freddo

La vasca sarà costruita in calcestruzzo e sarà coperta con un accumulatore pressostatico in bassa pressione, che fungerà sia da copertura per la vasca, che da polmone di accumulo per la linea biogas.

Il volume dell'accumulatore pressostatico sarà pari a circa 550 m<sup>3</sup>.

L'impianto in progetto prevede l'invio di parte del digestato in uscita dal digestore freddo ad una sezione di separazione solido/ liquido descritta in seguito.

### 3.6.2.5 Separazione Solido-Liquido del Digestato

Parte del digestato in uscita dal digestore a freddo (320,8 t/gg, 6 gg/sett) sarà inviato tramite pompaggio ad una fase di separazione della frazione solida dalla liquida, che avverrà tramite centrifuga. La frazione solida separata, pari a 48,95 t/gg (sempre 6 gg/sett) con un contenuto sostanza secca del 20%, sarà inviata a compostaggio; la frazione liquida, pari a 300,54 t/gg (6 gg/sett) con contenuto di sostanza secca di 0,1%, verrà invece avviata per caduta alla vasca di stoccaggio posta al di sotto della centrifuga e ricircolata in testa all'impianto.

Per migliorare la resa di separazione della frazione solida da quella liquida sarà inviata alla centrifuga una soluzione con poli-elettrolita cationico con portata pari a 27,11 t/gg per 6 gg/sett; tale soluzione ha una concentrazione del prodotto pari a 3%. La soluzione viene preparata su 6 g/sett con 26,9 t/gg di acqua e 0,202 t/gg di prodotto commerciale in emulsione al 40%.

La preparazione della soluzione con poli-elettrolita avviene, su richiesta del separatore centrifugo, per mezzo di un miscelatore statico in linea, che miscela l'emulsione del prodotto con acqua di rete e produce la soluzione al 3%, da avviare al sistema di separazione solido/liquido.

La stazione di dosaggio del poli-elettrolita, è costituita da:

- una postazione per il posizionamento della cisterna per lo stoccaggio del prodotto (si prevede lo stoccaggio del prodotto in emulsione al 40%);
- una vasca di contenimento per evitare fuoriuscite accidentali della stessa;
- una pompa di dosaggio;
- un flussimetro sulla tubazione derivata dall'acqua;
- un mixer statico sulla mandata delle tubazioni del prodotto in emulsione e dell'acqua.

Le tubazioni di dosaggio sono realizzate in materiali plastici. Durante l'avvio del sistema di separazione solido/liquido, la pompa dosatrice del poli-elettrolita a servizio dello stesso viene azionata automaticamente ed è in grado di alimentare la soluzione in emulsione dalla cisterna di stoccaggio al mixer statico deputato alla miscelazione della soluzione che sarà successivamente inviata tramite pompa dedicata alla centrifuga. Allo stesso mixer, tramite apposito flussimetro, è alimentata una quantità regolabile di acqua prelevata dalla rete. Inoltre, per migliorare l'efficienza di separazione della centrifuga, è possibile dosare del cloruro ferrico ( $\text{FeCl}_3$ ) per una quantità pari a 1,565 t/gg.



Figura 33 – Sistema di preparazione del poli-elettrolita previsto per l'installazione

#### 3.6.2.6 Captazione e Raffinazione del Biogas

Il biogas prodotto, che sarà avviato con portata pari a circa 24.170 Nm<sup>3</sup>/gg alle successive fasi di purificazione, può essere così caratterizzato:

- Macro componenti
  - CH<sub>4</sub>: 60% (v/v);
  - CO<sub>2</sub>: 34-30 % (v/v);
  - H<sub>2</sub>: 5-8 % (v/v);
  - N<sub>2</sub>: 1-2 % (v/v);
- Micro componenti
  - H<sub>2</sub>O: 0,3% (v/v);
  - Ossigeno (O<sub>2</sub>): 0,2% (v/v);
  - Componenti in tracce
  - Solfuro di Idrogeno (H<sub>2</sub>S) < 200 ppm;
  - Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) < 90 ppm.

Il biogas prodotto dal processo anaerobico sarà convogliato in tubazione (DN 250) a pressione costante (circa 14÷16 mbar) e inviato, previo pre-trattamento di desolfurazione e riduzione di condense, in parte ad una caldaia, ed in parte al sistema di upgrading per la produzione di biometano. L'eventuale eccesso di biogas sarà inviato a combustione attraverso una torcia di sicurezza, tramite la quale si eviterà di emettere biogas in atmosfera.

La linea di raffinazione del biogas sarà così costituita:

- trappola condense e guardia idraulica posta sui digestori;
- gasometro pressostatico in bassa pressione con guardia idraulica;
- colonne di lavaggio a doppio stadio;
- condensazione tipo chiller;
- generazione di calore;
- torcia di sicurezza;
- valvole di sicurezza e guardie idrauliche.

### *Trappole di Condensa*

Per i tratti all'aperto, la linea biogas sarà realizzata in acciaio inox con connessioni flangiate ove necessario (connessioni con apparecchiature), per i tratti interrati sarà in PEAD con congiunzioni elettrosaldate; sarà inoltre dotata dei sistemi di sicurezza descritti in seguito. Le linee saranno realizzate con tubazioni e componenti di linea PN10 e testate con aria compressa ad una pressione di esercizio pari a 5 bar.

Pertanto, il biogas raccolto su ciascun digestore primario subirà un primo trattamento di separazione dalle condense attraverso il passaggio in una trappola condense costituita da un apposito serbatoio da 500 lt in acciaio a scarico diretto nel digestore stesso, installato sulla soletta del digestore, subito a valle della tubazione di prelievo.

### *Gasometro*

Il biogas captato sarà stoccato in un accumulatore pressostatico fuori linea, posizionato sul digestore a freddo. L'accumulatore in bassa pressione sarà realizzato con doppia membrana in PVC e avrà una pressione massima di esercizio di 22 mbar ed una capacità di stoccaggio di circa 550 m<sup>3</sup>. Nella condizione di esercizio, il volume libero sopra battente del digestore freddo occupato dal biogas è pari a circa 382 m<sup>3</sup> (franco del digestore a freddo pari a 1,5 m). L'accumulatore pressostatico, realizzato con doppia membrana in PVC a volume variabile, sarà costituito da una membrana esterna che ne definisce la forma e da una membrana interna che chiude a tenuta il vano del digestore a freddo.

Un ventilatore di aria ausiliaria in continuo funzionamento, convoglierà dell'aria nell'intercapedine esistente tra la membrana esterna e la membrana a contatto con il biogas (lato aria), mantenendo il biogas alla pressione costante di esercizio indipendentemente dalla produzione e prelievo del gas; la pressione dell'aria manterrà inoltre la membrana esterna in forma e l'accumulatore sarà quindi in grado di reggere i carichi esterni.

Il controllo della pressione di lavoro nelle membrane avverrà in automatico con soffiante dedicata; il sistema di insufflazione dell'aria tra le due membrane consentirà il mantenimento della pressione del lato gas e conseguentemente della linea biogas alla pressione di esercizio compresa tra 14 e 16 mbar.

L'accumulatore sarà installato al di sopra della vasca del digestore a freddo, e sarà quindi in grado di accumulare anche il biogas sviluppato dal digestato stoccato nel digestore a freddo oltre a quello in uscita di digestori caldi; entrambe le membrane saranno bloccate mediante profilati di serraggio posti sulla corona della vasca. Una sottostruttura impedirà l'immersione della membrana interna nel substrato.

La presenza della doppia membrana impedirà che l'aria possa entrare in contatto con il biogas che rimarrà così sempre isolato dall'ambiente esterno. Nel lato aria sarà installata una valvola per il controllo della pressione; nel lato gas, sul digestore a freddo, sarà invece installata una guardia idraulica di sicurezza tarata ad una pressione di 22mbar, in grado di sfiatare l'intera portata di biogas in caso di emergenza.

### *Colonne di Lavaggio*

La dorsale principale della linea biogas (DN 250) opererà a pressioni di esercizio comprese tra 14 e 16mbar, sarà interrata e realizzata in PEAD, dotata di pozzetti di ispezione in CLS con coperture rimovibili, tale accorgimento permetterà, in caso di interventi e modifiche future, di bonificare in maniera più semplice e sicura la porzione di linea da modificare.

Prima dell'utilizzo, il biogas sarà purificato all'interno di una specifica sezione di trattamento costituita da quattro torri a lavaggio basico con funzionamento in parallelo, di volume pari a 2.000 lt ciascuna. Il lavaggio



del biogas sarà operato mediante l'impiego di una soluzione di idrossido di sodio che verrà irrorata in controcorrente rispetto al flusso del biogas, attraverso appositi ugelli spruzzatori.

Lo stadio di lavaggio del biogas sarà costituito da:

- n.4 torri di abbattimento a doppio stadio, h = 4,7m, diametro=600 mm in PP antistatico;
- n.4 serbatoi in PP antistatico con vasca di raccolta di dimensioni mm 900x600x900 h;
- n.4 fermagocce ad alto rendimento DEMISTER h 200 mm;
- n.4 linea di flussaggio per lavaggio del DEMISTER;
- n.8 pompe ad asse verticale Atex in PP con rampa di spruzzatura composta da 6 ugelli 90°.

Le torri di abbattimento saranno dotate di corpi di riempimento in PP PALL-ECORING 2" 114 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, al fine di aumentare la superficie di contatto tra il biogas e la soluzione di lavaggio. La presenza delle torri di abbattimento garantirà la desolforazione del biogas, affinché quest'ultimo possa essere avviato alle successive fasi senza causare il deterioramento della caldaia e delle apparecchiature per il sistema di upgrading per la produzione di biometano.

#### Condensazione "tipo Chiller"

La riduzione del contenuto di umidità del biogas sarà realizzata mediante raffreddamento e condensazione: saranno installati due scambiatori di calore e due gruppi di raffreddamento (chiller). Tale sistema consente l'eliminazione delle condense prima dell'alimentazione del biogas alla caldaia e al sistema di upgrading, oltre che un ulteriore abbattimento dell'idrogeno solforato.

Fanno parte dell'unità di pretrattamento anche una soffiante per vincere le predite di carico, un filtro a carboni attivi di guardia, idonei a trattenere eventuali residui di idrogeno solforato.

In uscita da tale sistema di trattamento, il biogas sarà in parte inviato ad una caldaia per la produzione di energia termica, necessaria per integrare il calore utilizzato per il processo di digestione anaerobica; ed in parte inviato al sistema di upgrading.

#### Torcia di Sicurezza

Gli eventuali eccessi di biogas, che per diversi motivi, non potranno essere utilizzati, saranno bruciati in una torcia di sicurezza, dotata di sistema di accensione automatico legato alla pressione presente nel gasometro. La suddetta torcia avrà le caratteristiche tecniche indicate in Tabella.

Portata	1300 Nm <sup>3</sup> /h
Diametro interno camera di combustione	1.100 mm
Tempo di residenza	> 0,3 s
Temperatura di esercizio	> 1.000 °C
Altezza del camino	10 m
Pressione biogas in alimentazione	≥ 18 mbar

Tabella 5 – Caratteristiche della Torcia di Sicurezza

La torcia di cui sarà dotato l'impianto sarà prevista per il funzionamento in emergenza nei seguenti casi:

- Avvio impianto;
- Eccesso di pressione nella linea biogas e nella linea biometano;

- Malfunzionamenti o blocchi della caldaia;
- Incendio.

La torcia, in caso di necessità, ai fini della sicurezza dell'impianto sarà in grado di smaltire l'intera portata di biogas e biometano prodotti dall'impianto.

### 3.6.3 Sezione Finale di Raffinazione [per la produzione di Biometano e Compost]

Il biogas in uscita dal trattamento di raffinazione descritto nel paragrafo precedente, sarà inviato all'unità di upgrading, il quale separando la CO<sub>2</sub> dal biometano, consentirà di avere gas con un maggiore potere calorifico. Quest'ultimo sarà immesso direttamente in rete.

#### 3.6.3.1 Linea Upgrading del Biogas

Le diverse unità della linea di Upgrading sono collegate da tubazioni in acciaio inossidabile flangiate dove necessario. Le linee che devono operare in pressione saranno realizzate e testate in accordo alla normativa europea vigente, per le apparecchiature in pressione (PED).

Le fasi di processo sono:

- *Compressione del Biogas*: a valle dell'unità di pretrattamento il biogas alimenterà un compressore che ne innalza la pressione a 15 bar circa, necessari per consentire il successivo frazionamento. Questa stazione di compressione del biogas, che raccoglierà anche il gas di riciclo proveniente dall'unità di separazione, rispetterà le normative previste per l'installazione in zona con pericolo di esplosione classificata ATEX.
- *Separazione (upgrading) del Biogas* : la separazione del biogas in biometano e anidride carbonica sarà realizzata mediante l'impiego di membrane semipermeabili. Queste membrane, assemblate in contenitori resistenti alla pressione, saranno alimentate con il biogas proveniente dall'unità di compressione.

In uscita dalle membrane si otterranno 2 flussi:

- il biometano, con portata pari a 11.994 Sm<sup>3</sup>/d, che sarà immessi in rete previa aggiunta di propano;
- l'anidride carbonica, con portata pari a 7.617 Sm<sup>3</sup>/h, con un contenuto di metano residuo dell'ordine di 0,5% in volume, che sarà rilasciata in atmosfera.

#### 3.6.3.2 Sezione di Digestione Aerobica [per la produzione di Compost]

Con il termine compostaggio si intende un processo di decomposizione biologica, in condizioni aerobiche, della frazione organica contenuta in residui animali o vegetali. Il risultato di tale processo è detto *compost* o *ammendante*: un esempio noto è costituito dalla decomposizione della lettiera forestale in ambito boschivo, che viene trasformata in *humus* dai microrganismi e dalla micro e meso-fauna.

Rispetto ai fenomeni naturali, il compostaggio industriale è svolto in maniera controllata, in modo da ottimizzare l'azione demolitiva e riorganizzatrice degli organismi decompositori, determinando una sostanziale riduzione della durata del processo.

Inserito nella catena di smaltimento dei rifiuti, il compostaggio permette di ridurre il volume e l'umidità del materiale di partenza, nonché la qualità di organismi patogeni in esso presenti, con ovvi benefici per le fasi successive di trattamento. Il processo di compostaggio, attuato miscelando opportunamente i materiali da trattare e disponendoli in un cumulo, è suddiviso nelle fasi seguenti:

- **Prima fase:** detta di *bio-ossidazione*, o *decomposizione*, o *destrutturazione*, o *high-rate phase*, o *Active Composting Phase*. È caratterizzata da una rapida decomposizione delle matrici organiche a scapito delle sostanze più nutrienti e facilmente biodegradabili. L'intensa attività metabolica determina un innalzamento della temperatura del cumulo. La durata è nell'ordine delle due settimane e fornisce come risultato il *compost* fresco.
- **Seconda fase:** detta di *maturazione* o *di cura* o *curing phase*. È più lunga e può durare diversi mesi, a seconda del risultato desiderato. Al termine di questa fase si ottiene *compost* maturo con maggiore contenuto di sostanze umiche, pronto per la destinazione finale.

La fase di maggiore interesse è la prima, perché è possibile ottimizzarla notevolmente facendola avvenire in un ambiente opportunamente controllato, fermo restando che anche la successiva maturazione deve essere condotta correttamente per completare il processo di compostaggio. Sinteticamente la reazione di bio-ossidazione è rappresentata dalla seguente formula:



L'aria contiene ossigeno necessario alle reazioni di bio-ossidazione; la fase acquosa è quella dove queste reazioni possono avvenire. Attori principali (affianco operano anche nematodi, lombrichi ed alcune specie di acari e millepiedi, che aiutano la disgregazione fisica delle masse e ne incrementano la porosità; altri insetti, aracnidi e miriapodi svolgono poi il ruolo di predatori) della decomposizione sono diversi ceppi di microrganismi operanti in ambiente aerobico, come batteri, funghi, attinomiceti, alghe e protozoi. Essi sono presenti naturalmente nelle masse organiche o vi sono talvolta introdotti artificialmente, ad esempio miscelando alle matrici nuove i sovralli dal raffinamento (costituiti da materiali di granulometria maggiore di un limite prefissato, che non hanno completato la fase di bio-degradazione). Si tratta, ad esempio, di residui ligno-cellulosici che richiedono un tempo superiore alla media per essere decomposti.

Per numero e distribuzione nei cumuli di materiale in decomposizione, i batteri sono preponderanti e possono essere suddivisi in tre famiglie a seconda della temperatura a cui sono attivi:

- Batteri psicrofili: attivi tra 0 e 30 °C;
- Batteri mesofili: attivi tra 30 e 45 °C;
- Batteri termofili: attivi tra 45 e 90 °C.

Poiché il compostaggio si attua disponendo il materiale in cumuli inizialmente freddi (a temperatura ambiente, che possiamo porre uguale a 20 °C in media), l'innescio del processo di decomposizione avviene grazie ai batteri psicrofili. Questi iniziano metabolizzando le sostanze maggiormente nutritive e facilmente degradabili, come i glucidi, determinando un rapido innalzamento della temperatura, che può raggiungere i 70 °C dopo soli due giorni.

In questo modo gli organismi psicrofili lasciano rapidamente il posto ai mesofili, e questi, a loro volta, ai termofili. Le temperature elevate inibiscono l'attività microbica, uccidendo la maggior parte delle popolazioni e riducendo di conseguenza la generazione di calore. La bio-ossidazione, quindi, manifesta una caratteristica di auto-regolazione della temperatura di processo (il meccanismo naturale si attesta, però, a temperature ben maggiori di quella ottimale, che è pari a circa 55 °C). Quando i composti più facilmente biodegradabili vengono consumati, le popolazioni di batteri decrescono, poiché molti di essi muoiono per mancanza di nutrimento. Ciò porta ad un progressivo calo della temperatura, che riporta in gioco dapprima i mesofili, seguiti dai batteri psicrofili. Si passa così dalla prima alla seconda fase, durante la quale vengono

decomposti amido, cellulosa e lignina, soprattutto ad opera degli attinomiceti e dei funghi. Verso la fine della maturazione, la temperatura si stabilizza a valori non molto al di sopra di quella ambiente. Invece, le elevate temperature raggiunte durante la prima fase permettono di inattivare gli organismi patogeni ed i semi infestati contenuti nelle matrici di partenza, adempiendo così agli obblighi di legge relativi alla produzione di ammendante compostato misto.

Il digestato in uscita dalla sezione biogas, in parte centrifugato, vien avviato alla sezione di compostaggio per la trasformazione in ammendante compostato misto.

La tecnologia prevede che il processo di digestione aerobica avvenga in nr 3 trincee opportunamente dimensionate e gestite "ad hoc", nel rispetto della normativa.

La tecnologia brevettata CFL MODIL di trattamento dei reflui del digestore consiste nella trasformazione degli stessi in materiale palabile con l'impiego di materiale a basso contenuto di umidità (paglia trinciata, verde pubblico/urbano, truciolo di legno, segatura, stocchi di mais trinciati etc.), distribuito preventivamente in una platea a sviluppo orizzontale.

Una attrezzatura meccanica, su carroponte, percorre giornalmente su binari la vasca, effettuando dapprima (andata e ritorno) la distribuzione in superficie dei reflui e successivamente (andata e ritorno) la movimentazione e l'ossigenazione della biomassa.

La struttura è caratterizzata da un telaio portante opportunamente calcolato di lunghezza variabile anti flessione, che percorre in senso longitudinale la sottostante vasca contenente la biomassa in fermentazione grazie ad un sistema di trazione a quattro ruote motrici anti deragliamento.

La movimentazione della biomassa avviene tramite organi a coclee poste in verticale e regolabili in modo da poter movimentare la biomassa in profondità, provocando così una più corretta aerazione (l'aria prodotta da una soffiante, viene iniettata tramite gli organi a coclea). Il refluo prelevato da un cunicolo di alimentazione che affianca una parete longitudinale della vasca, per mezzo di una pompa, viene inviato all'apparecchiatura semovente ed immesso nel gruppo distribuzione refluo con sistema a coclea a velocità variabile regolabile.



Figura 34 – Rendering della singola vasca di trattamento



La produzione totale di ammendante compostato misto si prevede di 5.270,05 ton per ciclo di lavorazione, che considerando nr. 4 cicli di lavoro all'anno significano 21.080,22 ton/anno.



Figura 35 – Esempio di Vasca CFL MODIL in lavorazione



Figura 36 – Esempio di Vasca CFL MODIL in svuotamento

### 3.7 Infrastrutture Regimazione delle Acque

#### 3.7.1 Le Acque di Approvvigionamento

La tecnologia di produzione di biogas in questo tipo di impianto è basata su un processo a ciclo continuo con pre-vasca di stoccaggio, due fermentatori ed un impianto di compostaggio per la trasformazione del digestato.

Visto il basso contenuto di sostanza secca delle biomasse l'attingimento idrico da pozzo è limitato all'acqua sanitaria, per l'irrigazione delle aree a verde ed eventuali lavaggi. In condizioni normali di esercizio non si prevede l'impiego di acqua poiché la frazione liquida è costituita dal rifiuto organico che contiene acqua per il 90% e permette quindi alla miscela contenuta nel fermentatore di raggiungere la giusta composizione. L'impianto prevede che vi sia il ricircolo della frazione liquida del digestato con una significativa riduzione idrica.

Le acque meteoriche di prima pioggia (primi 5mm) precipitate sulle porzioni di superficie asfaltata o sterrata e che scorrono sulle superfici di copertura delle diverse parti dell'impianto per poi precipitare al suolo, vengono convogliate, attraverso canalette e pozzetti di raccolta opportunamente ubicati e realizzati al fine di evitare indesiderate perdite per dispersione, all'interno della vasca di prima pioggia. Le acque di prima pioggia vengono convogliate nella apposita vasca che poi viene pompata in coda all'impianto, nella vasca di stoccaggio della frazione liquida del digestato.

Il percolato generatosi nell'area di Messa in Riserva, viene invece direttamente convogliato nella pre-vasca attraverso un sistema di pompaggio dietro raccolta in una canaletta realizzata a centro trincea nella sua direzione longitudinale.

#### 3.7.2 Separazione Solido/Liquido con Centrifuga

Gli effluenti liquidi in uscita dalla centrifuga saranno inviati ad una vasca di stoccaggio che garantirà un tempo di stoccaggio di 4 giorni. La vasca di stoccaggio ha lo scopo di garantire 4 giorni di funzionamento dell'impianto in caso di blocco della centrifuga per manutenzione straordinaria.

La vasca sarà quindi sempre piena e il digestato liquido stoccato sarà utilizzato solo in caso di emergenza.

Parametro	Unità di misura	Valore di progetto
Volume utile vasca	m <sup>3</sup>	1.200
Diametro interno	m	15
Altezza utile cilindro	m	6,5
Altezza cono	m	1
Franco	m	0,5
Altezza pareti interne vasca	m	9

Tabella 6 – Caratteristiche della Vasca di Stoccaggio Liquidi

L'impianto oggetto della presente relazione tecnica sarà dotato due reti di raccolta delle acque "sporche", denominate di seguito come rete "colaticci", derivanti dalla normale gestione dell'impianto.

Una rete colaticci convoglierà le acque derivanti dalle seguenti attività:

- acque di lavaggio delle platee su cui saranno installate le apparecchiature elettromeccaniche (pompe, valvole, serbatoi) utilizzate sull'impianto;
- acque di lavaggio del locale tecnico e chemicals ;
- percolato proveniente dalla platea di stoccaggio delle matrici organiche in ingresso all'impianto.

I colaticci saranno raccolti tramite canaline, inviate in pozzetti e rilanciati alla vasca di miscelazione, quindi avviati a trattamento anaerobico.

Tali colaticci saranno caratterizzati in prevalenza da acqua arricchita dalle stesse sostanze organiche previste in ingresso all'impianto anaerobico descritto con la presente e, vista la loro natura, si prevede il loro trattamento tramite digestione anaerobica.

La "seconda" rete colaticci, per mezzo di apposita canalina di raccolta, convoglierà il percolato proveniente dal compostaggio rilanciandolo alla vasca del separato liquido posta al di sotto della centrifuga.

### 3.7.3 Rete delle Condense

Il biogas prodotto all'interno del digestore anaerobico sarà ricco di acqua in fase gassosa. Sulla linea di captazione ed invio del combustibile gassoso alle successive fasi (combustione in caldaia e upgrading) saranno installati alcuni sistemi di trattamento del biogas stesso col fine di condensare il vapore acqueo contenuto nel flusso gassoso e di eliminare impurità prima del suo ingresso alla sezione di upgrading e alla caldaia. I sistemi che saranno installati sulla linea biogas, saranno composti dalla trappola condense, dal chiller e dalle guardie idrauliche.

Oltre alle macchine su citate si prevede un flusso di condense derivanti anche dalla compressione del biogas nella sezione di upgrading e nella sezione dedicata all'immissione in rete. Le condense in uscita da ciascuno degli elementi presenti sulla linea biogas (ad eccezione della trappola condense) saranno raccolte da una rete dedicata, denominata "rete condense", e saranno convogliate in un pozzetto da dove saranno poi rilanciate sotto pompa al digestore freddo.

### 3.7.4 Rete delle Acque Meteoriche di Dilavamento

L'impianto in progetto sarà dotato di due reti di raccolta delle acque di dilavamento che confluirà in due vasca di prima pioggia. La rete acque di dilavamento comprende le acque di prima pioggia provenienti dalle aree impermeabilizzate sottoposte al passaggio di mezzi pesanti.

La vasca di prima pioggia, interrata, viene realizzata con capacità adeguata nel rispetto della normativa vigente in materia (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; Leggi applicative regionali), in particolare di capacità tale da contenere un volume d'acqua corrispondente ai primi 5 mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto per un periodo di 15 minuti, preceduta da pozzetto separatore dotato di uno stramazzo di "troppo pieno" o "sfioro" che ne garantisce lo svuotamento dell'eccesso (superamento del livello di soglia dello stramazzo). Nella vasca di prima pioggia è prevista anche la presenza di una pompa che ne garantisce lo svuotamento "fuori evento", attivandosi automaticamente da una sonda rivelatrice di pioggia, in modo da essere sempre pronta ad accogliere le acque di ogni evento meteorico. Le acque in eccesso vengono incanalate nello stramazzo fino ad una vasca di seconda pioggia o "vasca volano".

Il dimensionamento del volume delle acque di prima pioggia è stato condotto considerando le "acque di prima pioggia" come quelle acque, corrispondenti alla prima parte di un evento meteorico, con uno

spessore di 5 mm, uniformemente distribuite sulla superficie scolante, servita dalla rete di raccolta delle acque di dilavamento.

Sulla base delle definizioni succitate e dopo aver calcolato l'area di raccolta delle acque di dilavamento pari a: circa 2.732 m<sup>2</sup> relativi alla parte dell'impianto adibita a compostaggio e 5.441 m<sup>2</sup> relativi alla parte di ricezione e digestione anerobica, per una superficie totale pari a 8.173 m<sup>2</sup>, si è posizionato un numero congruo di caditoie che riceveranno il volume totale di acqua di prima pioggia pari a 41m<sup>3</sup>.

Le acque di prima pioggia saranno stoccate in due vasche opportunamente dimensionata (vasche di prima pioggia, con volume pari a circa 30 m<sup>3</sup>). La prima pioggia raccolta nell'area di ricezione e digestione anerobica sarà rilanciata alla vasca di miscelazione, mentre la prima pioggia raccolta nell'area adibita a compostaggio sarà rilanciata alla vasca di raccolta del separato liquido. Il volume eccedente le acque di prima pioggia (acque di seconda pioggia) verrà inviato per sfioro in corpo idrico superficiale come attualmente autorizzato.

### 3.7.5 Rete delle Acque Meteoriche dai Pluviali

Le acque ricadenti su tetti e coperture saranno raccolte da canaline dedicate e inviate direttamente a scarico in corpo idrico superficiale unitamente alle acque di seconda pioggia.

Le acque di seconda pioggia in prima battuta vanno a mantenere piena la vasca di accumulo per l'antincendio. L'eccesso di acqua meteorica, attraverso una condotta a tenuta viene immessa nel corpo recettore più vicino.

La vasca di accumulo è dotata in adiacenza di un pozzetto di ispezione utile alla raccolta di campioni per il controllo semestrale del contenuto, in ammontare ed in tipologia, di sostanze disciolte ed in sospensione.

Il volume di scarico medio annuo nel ricettore idrico dalla vasca di seconda pioggia è quindi strettamente dipendente dal numero di eventi di precipitazioni in eccesso ai 5 mm residenti nella vasca di prima pioggia.

### 3.7.6 Rete delle Acque Reflue Assimilate

I servizi igienici dedicati al personale si trovano direttamente nell'impianto. Lo smaltimento delle acque nere è eseguito mediante fossa Imhoff e relativa subirrigazione, mancando in zona la rete fognaria pubblica.

## 3.8 Infrastrutture di Trattamento delle Emissioni in Atmosfera

I nuovi componenti d'interfaccia con l'ambiente atmosferico sono da ricondurre:

- al camino della torcia, utilizzata in caso di emergenza;
- al camino dei fumi della caldaia;
- off gas in uscita dal sistema di upgrading;
- Emissione dei sistemi di abbattimento odori.

Le future emissioni in atmosfera saranno complessivamente emesse dalle seguenti utenze:

- dalla torcia di emergenza per bruciare l'eccesso di biogas: emissione E01;
- dal camino dei fumi della caldaia E02;
- off gas in uscita dal sistema di upgrading E03;
- Sistema di trattamento odori con biofiltro del locale di ricezione E04;
- Sistema di trattamento odori con biofiltro del sistema di compostaggio E05.



### 3.8.1 Caratteristiche principali dei sistemi di emissione in atmosfera

Nella seguente Tabella sono riportate alcune caratteristiche dei nuovi componenti impiantistici dell'impianto da realizzare:

Emissione da	Durata	Temperatura fumi (°C)	Sistema di abbattimento	Altezza emissione (m)	Area sezione camino (m²)	Combustibile Utilizzato
Torcia (E01)	emergenza	1.000	-	10	2,69	Biogas
Caldaia (E02)	8000 ore/anno	80-99	-	5	0,10	Biogas
Offa (E03)	8000	-	-	-	-	NA
Biofiltro (E04)	8760	15	-	2,6	315	NA
Biofiltro (E05)	8760	15	-	2,6	1092	NA

Tabella 7– Caratteristiche dei componenti per le emissioni in atmosfera

Tutte le lavorazioni delle matrici organiche verranno eseguite internamente ai fabbricati dotati di idonei sistemi di apertura in grado di assicurare il massimo isolamento con l'ambiente esterno. In particolare le strutture saranno completamente chiuse, coperte e confinate; tutti gli elementi che possono costituire criticità più o meno rilevanti in termini di tenuta nei confronti delle emissioni odorigene verranno sigillati, inclusa le coperture dei fabbricati di lavorazione. Questi ultimi saranno mantenuti in depressione per mezzo di elettroventilatori, controllati da inverter che saranno posizionati esternamente nei pressi dei biofiltri e aspireranno l'aria interna attraverso un sistema di canalizzazioni. L'aria estratta viene poi sottoposta a trattamento di biofiltrazione, previo passaggio attraverso torri di lavaggio (scrubber).

Il progetto prevede un sistema di trattamento delle emissioni per ciascuna sezione considerata potenzialmente pericolosa:

- E4 – Punto di Emissione a valle della Zona di Messa in Riserva;
- E5 – Punto di Emissione a valle dell'impianto di compostaggio.

Nelle seguenti si riportano le caratteristiche operative dei biofiltri.

Parametro	Unità di misura	Quantità
Portata di aria da trattare	Nm <sup>3</sup> /h	57.635
Portata specifica di alimentazione	Nm <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>	<99
Tempo di contatto	sec	>37
n. moduli	-	3
Superficie filtrante totale	m <sup>2</sup>	315
Altezza del letto filtrante	m	2
Volume del letto filtrante (a vuoto) totale	m <sup>3</sup>	630
Emissione odorigena attesa	U.O./m <sup>3</sup>	≤300

Tabella 8 - Caratteristiche del Biofiltro Zona di Messa in Riserva

Parametro	Unità di misura	Quantità
Portata di aria da trattare	Nm <sup>3</sup> /h	198.00,0
Portata specifica di alimentazione	Nm <sup>3</sup> /h/m <sup>3</sup>	<100
Tempo di contatto	sec	>36
n. moduli	-	3
Superficie filtrante totale	m <sup>2</sup>	1.134
Altezza del letto filtrante	m	2
Volume del letto filtrante (a vuoto) totale	m <sup>3</sup>	3.402
Emissione odorigena attesa	U.O./m <sup>3</sup>	≤300

Tabella 9 – Caratteristiche del Biofiltro Zona di Compostaggio

### 3.8.2 Rispetto dei limiti per le emissioni in atmosfera

Il punto di emissione E01 risulta altresì escluso dal procedimento autorizzativo in quanto è un elemento di sicurezza per l'impianto in progetto.

Ai sensi dell' Art.272 comma 1 che riporta all'allegato IV parte I lettera ff) (caldaia) della parte quinta del D.Lgs. 152/06 il punto di emissione E2 risulta escluso dal procedimento autorizzativo. I valori di emissione emessi al punto E02 saranno conformi a quanto prescritto al paragrafo 1.3 lettera della Parte III dell'Allegato I alla Parte V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

L'emissione E3 sarà composta dalla parte di scarto gassosa del biogas trattato dai sistemi di depurazione. Il flusso di off-gas sarà formato principalmente da CO<sub>2</sub> con un contenuto di residuo di metano pari a circa lo 0,5% del flusso in volume. Per entrambi i componenti non sono previsti limiti emissivi ai sensi del Testo Unico Ambientale.

Nella seguente Tabella sono riassunti i limiti previsti per emissioni in atmosfera generate dall'impianto:

Emissione	Provenienza	Portata emissiva (Nm <sup>3</sup> /h)	Combustibile alimentato	Durata (ore/giorno)	Valori limite su media oraria (mg/Nm <sup>3</sup> ) <u>DA TESTO UNICO (152/06)</u>	Valori limite da NTA Piano per il risanamento della qualità dell'area Regione Lazio (mg/Nm <sup>3</sup> )
E01	Torcia di emergenza	13600	Biogas	24 h/d 7 d/w 48 w/y		
E02	Caldaia (**)	650	Biogas	24 h/d 7 d/w 48 w/y	CO 150 NOx (come NO <sub>2</sub> ) 300 COT (non metanici) 30 HCl30	SO <sub>2</sub> 35 NOx 200 CO 100 POLVERI 5
E03	Off-gas	382	NA	24 h/d 7 d/w 48 w/y		
E04	Biofiltro	57635	NA	24 h/d 7 d/w 52 w/y	300 U.O./m <sup>3</sup>	
E05	Biofiltro	216000	NA	24 h/d 7 d/w 52 w/y	300 U.O./m <sup>3</sup>	
* riferiti ad un tenore volumetrico di ossigeno pari al 5% ** riferiti ad un tenore volumetrico di ossigeno pari al 3%						

Tabella 10 – Inquinanti monitorati e Valori Limite

### 3.9 I Prodotti Finali in uscita dall’Impianto (Prodotti Finiti e Residui)

I prodotti Finali in uscita dall’impianto sono :

- Il Biometano;
- Il Compostaggio;
- Residui di Lavorazione.

#### 3.9.1 Il Biometano

Il biometano, prodotto dall’impianto, per una portata pari a 500 Sm<sup>3</sup>/h può essere così caratterizzato:

- Macro componenti:
  - CH<sub>4</sub> 98%(v/v);

- CO<sub>2</sub>: 2%(v/v);
- Micro componenti:
  - O<sub>2</sub><0,2%(v/v);
- Componenti in tracce:
  - H<sub>2</sub>O<1ppm.

### 3.9.2 Il Compost

Il compost prodotto dall'impianto avrà le caratteristiche commerciali previste dal Decreto "fertilizzanti" alla voce ammendante compostato misto.

La quantità prevista è di :

- Produzione per ciclo per singola vasca : 1.756,68 t/anno;
- Produzione totale per ciclo (nr. 3 vasche) : 5.270,05 t/anno;
- Produzione totale : 21.080,22 t/anno.

### 3.9.3 Residui prodotti in fase di costruzione

Nella fase costruttiva i rifiuti generati durante le attività edili sono gestiti all'interno delle attività di cantiere e sono smaltiti a norma del TU Ambiente a cura della ditta di costruzione.

Potranno essere prodotti materiali di scavo (reimpiegati in situ), metalli, olii lubrificanti, rifiuti di vario genere provenienti dalle operazioni di costruzione, parti metalliche, scarti di saldatura e di materiali abrasivi.

Dato che nell'area di costruzione attualmente non vi sono manufatti non vi è produzione di risulta da demolizione. Non sono presenti coperture in fibrocemento contenenti asbesto che debbano essere demolite.

I rifiuti prodotti saranno smaltiti attraverso ditte autorizzate; le terre da scavo, in accordo con la vigente normativa (D.Lgs. 4/2008 in modifica dell' art. 186 del D.Lgs. 152/06), verranno utilizzate come materiale per la realizzazione dei rilevati delle trincee di stoccaggio, sono quindi escluse dal regime dei rifiuti e riutilizzate nello stesso sito di ricevimento.

### 3.9.4 Rifiuti prodotti in fase di gestione dell'impianto

Durante l'operatività dell'impianto invece è possibile che vengano prodotti i seguenti codici CER:

- 15.01.01 imballaggi in carta e cartone;
- 15.01.02 imballaggi in plastica;
- 15.01.05 imballaggi in materiali compositi.

Si tratta di rifiuti speciali non pericolosi oggetto di recupero. Dato che le attività dell'azienda non rientra tra quelle soggette ad esemplificazione, i rifiuti vengono ritirati da ditta autorizzata seguendo le modalità e le frequenze di ritiro come indicate dalla legge per i rifiuti speciali non pericolosi.

La titolarità della gestione è dell'azienda agricola, che, visti i quantitativi e la tipologia non deve provvedere all'iscrizione al SISTRI.

Per la gestione di tali rifiuti è allestito un deposito rifiuti aziendale costituito da contenitori in plastica o metallo, identificati dal proprio codice CER che occuperà uno spazio di 8 m<sup>2</sup>.



Le quantità prodotte prevedibilmente non supereranno complessivamente 1300 kg/anno. È cura evitare che i rifiuti siano soggetti alle intemperie e che si possano disperdere al suolo.

Eventuali rifiuti prodotti durante le attività di assistenza o manutenzione sono ritirati dall'istessa ditta che opera il servizio. In particolare si fa riferimento agli oli lubrificanti degli organi in movimento e dei mezzi, filtri, parti di ricambio e cavi.

### **3.10 Il Piano di Manutenzione**

Il termine manutenzione riassume tutta una serie di interventi destinati a mantenere in efficienza l'impianto e ridurre in maniera drastica i tempi di fermata dello stesso. La manutenzione inoltre ha il compito di adeguare e se possibile migliorare costantemente i sistemi alle esigenze espresse dai loro utilizzatori, ricorrendo dove necessario alla loro riprogettazione o alla loro sostituzione, quando i sistemi non sono più in grado di svolgere compiutamente la funzione loro assegnata.

La manutenzione è una attività che va pianificata e progettata, come previsto fin dalla promulgazione della cosiddetta legge Merloni (Legge 109/94), dove fra l'altro si rende obbligatoria la redazione di un piano di manutenzione.

#### **3.10.1 Manutenzione Ordinaria**

La manutenzione ordinaria, è l'insieme delle azioni manutentive che hanno come unico scopo quello di riportare un sistema (o un suo componente) in stato di avaria allo stato di buon funzionamento, senza modificarne o migliorarne le funzioni svolte dal sistema; né tantomeno aumentandone il valore, o migliorandone le prestazioni.

#### **3.10.2 Manutenzione Straordinaria**

Il termine manutenzione straordinaria, include tutte le azioni di tipo migliorativo, preventivo rilevante (quali ad esempio revisioni, che aumentano il valore dei sistemi e/o ne prolungano la longevità), ed in taluni casi anche correttivo (quando l'intervento correttivo aumenta in modo significativo il valore residuo e/o la longevità del sistema, il cui scopo non è dettato da una esigenza impellente di ripristinare il livello ottimale di funzionamento, ma da una gestione economica del sistema sottoposto a manutenzione).

La manutenzione straordinaria ha lo scopo di mantenere nel tempo il livello di disponibilità (compito invece assegnato alle azioni manutentive ordinarie) ma, come dice la parola stessa, ha proprio un carattere di straordinarietà, ossia interviene nelle grandi manutenzioni ai sistemi funzionanti a ciclo continuo, affinché fra un periodo e l'altro d'intervento ci siano problemi minimi di deriva e d'avaria. Quindi, la principale differenza fra manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria sta proprio nella loro natura: la prima comprende la semplice manutenzione correttiva e quella preventiva minore (limitatamente alle operazioni di routine e di prevenzione del guasto), la seconda comprende tutte le restanti azioni manutentive come la manutenzione migliorativa e quella preventiva rilevante (è una politica di manutenzione che si prefigge l'obiettivo di eseguire un intervento manutentivo di "revisione", "sostituzione" o "riparazione", prima che nel componente si manifesti il guasto; tali interventi in genere aumentano il valore dei sistemi e/o ne prolungano la longevità).

### 3.10.3 Manutenzione Programmata

La manutenzione programmata deve essere organizzata in modo tale da rispettare i controlli che sono consigliati dai costruttori delle macchine. In particolare, le sostituzioni di alcune parti delle macchine effettuate a cadenza fissa; a meno che non si siano verificati guasti non preventivabili.

### 3.10.4 Manutenzione Specifica della Caldaia

La manutenzione della caldaia sarà concordata con la ditta fornitrice. La manutenzione ordinaria può essere svolta solo da personale abilitato, la manutenzione straordinaria può essere svolta solo dal costruttore dell'impianto o da personale abilitato che abbia frequentato un corso di formazione presso il costruttore stesso.

### 3.10.5 Manutenzione Specifica del Digestore Anaerobico

La manutenzione ordinaria del digestore anaerobico riguarderà:

- Agitatori verticali:
- Sostituzione tenute idrauliche ogni 5 anni;
- Motori:
- Controllo visivo di funzionamento : giornaliero
- Controllo livello lubrificante : settimanale
- Controllo rumorosità e vibrazioni : giornaliero
- Sostituzione cuscinetti : ogni 8000 ore o almeno ogni 3 anni
- Sostituzione olio : ogni 8000 ore o almeno ogni 3 anni

Le operazioni di manutenzione straordinaria/arresto definitivo dell'impianto/emergenza sono sempre effettuate secondo la seguente logica:

- Sezionare l'unità di impianto che deve essere sottoposta a manutenzione/fermata/in emergenza;
- By passare, se possibile, il fluido in arrivo alle sezioni a valle oppure inviarlo alle apparecchiature di emergenza (ad esempio la torcia per il biogas);
- Sincerarsi che la zona sia sicura (mediante utilizzo di naso elettronico);
- Effettuare le operazioni di bonifica come in seguito descritto;
- Ripristinare le condizioni di corretto impianto;
- Ripristinare le condizioni di normale esercizio;
- Effettuare ogni operazione di movimentazione o saldatura con la verifica di essere in zona sicura e in assenza di fiamme libere e/o senza il rischio di proiezione di scintille.

N.B. Ai fini della tracciabilità delle attività eseguite sulla sezione in oggetto, siano esse inerenti al normale funzionamento o alla manutenzione dell'impianto, sarà presente presso il locale di controllo il registro delle manutenzioni. Tutte le anomalie riscontrate e la procedura di soluzione delle stesse con gli eventuali ricambi utilizzati verranno segnati sul registro nella sezione specifica dedicata al digestore anaerobico.

### 3.10.6 Manutenzione Specifica dei Serbatoi

La manutenzione ordinaria riguarderà le seguenti parti meccaniche:

- Controllo e sostituzione lubrificante motore agitatore secondo quanto previsto dai manuali specifici;
- Pulizia valvole sulle linee: mensile;
- Pulizia del serbatoio con svuotamento dello stesso tramite attacco rapido disposto sul fondo: annuale;
- Controllo intasamento pompe monovite.

La manutenzione straordinaria dovrà essere realizzata tenendo in considerazione la possibilità di dover rimuovere il serbatoio per effettuare delle riparazioni in officina. Quindi si dovrà prevedere la possibilità di spostamenti dello stesso senza interferire con altre apparecchiature all'interno del locale in cui è posizionato.

L'accesso sarà possibile solo se il sezionatore di campo sarà chiuso in modo da non avere parti meccaniche in movimento. Per la manutenzione sui serbatoi bisognerà preventivamente fermare l'agitazione tramite sezionatore di campo e svuotare lo stesso con l'apertura della valvola di drenaggio e scarico nei colaticci. Quando la manutenzione sarà terminata, l'operatore riaprirà il sezionatore di campo e le pompe potranno essere messe in funzione.

### 3.10.7 Manutenzione Specifica della Torcia

La manutenzione ordinaria riguarderà:

- Arrestatore di fiamma: controllo blocco tagliafuoco (settimanale);
- Valvole impianto: verifica corretto funzionamento (settimanale); controllo tenuta (bisettimanale);
- Rimozione e pulizia del pacco tagliafiamma (annuale);
- Misuratori di portata: verifica eventuale presenza oscillazioni nelle misurazioni di portata (settimanale); verifica presenza condense nelle linee di collegamento tra la flangia tarata ed il manometro ed eventuale spurgo (bisettimanale); verifica taratura transmitter mediante spegnimento impianto (mensile); tarature transmitter mediante software dedicato (semestrale);
- Impianto elettrico: prova lampade, verifica presenza condense all'interno delle cassette elettriche, controllo funzionamento elettrovalvole (bisettimanale), verifica visiva connessioni elettriche (mensile); verifica e serraggio connessioni elettriche (semestrale);
- Filtro arrestatore: verifica perdite di carico ad eventuale smontaggio per pulizia (bisettimanale, mensile);
- Misuratori di pressione: verifica taratura transmitter (mensile/semestrale);
- Materassino ceramico: controllo stato.

I ricambi consigliati sono:

- Set di guarnizioni per giunzioni flangiate
- Termocoppia
- Fotocellula UV
- Amplificatore per fotocellula UV
- Filtro arrestatore completo di guarnizioni
- Relè
- Lampadine;

- Elettrodo di accensione ad alta energia
- Converter mA/PSI

### 3.10.8 Manutenzione Specifica delle Colonne di Abbattimento

La manutenzione ordinaria sarà relativa a:

- Pulizia ugelli spruzzatori (mensile);
- Lavaggio demister con ugello spruzzatore (mensile);
- Pompe Verticali:
- Controllo portata (mensile);
- Controllo della prevalenza (mensile);
- Controllo vibrazioni e rumorosità (settimanale);
- Controllo perdite delle tenute (mensile);
- Controllo assorbimenti del motore (settimanale);
- Controllo ventilazione del motore (giornaliero);
- Controllo cuscinetti del motore (annuale).
- Pompe Dosatrici:
- Controllo visivo funzionamento; controllo perdite; controllo intasamento tubazione; controllo intasamento tubazioni (giornaliero);
- Controllo olio: settimanale;
- Controllo e pulizia dei gruppi valvola aspirazione e mandata: mensile;
- Pulizia valvole on-off (bimestrale);

I ricambi consigliati sono:

- Valvole on-off scorta;
- Valvole a farfalla scorta;
- Ugelli lavaggio biogas;
- Ricambi pompa sommergibile.

### 3.10.9 Funzioni dell'operatore

I compiti assegnati all'addetto alla manutenzione dell'impianto possono essere riassunti in tre categorie principali:

- Controllo delle apparecchiature e degli strumenti in campo;
- Manutenzione ordinaria (giornaliera, settimanale, mensile etc...) come descritto nei manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature;
- Manutenzione straordinaria ogni qualvolta si renda necessario intervenire per guasti non previsti e non prevedibili.

L'organizzazione dei lavori dell'addetto alla manutenzione è, come detto in precedenza, suddivisa in una fase puramente di controllo e in una fase d'intervento.

L'operatore deve compiere un giro giornaliero sull'impianto controllando il funzionamento di tutte le apparecchiature. Inoltre, sempre per lo stesso giorno e secondo la programmazione che si è fatta durante la



settimana, dovrà soffermarsi solo su alcune apparecchiature di cui saranno registrati alcuni dati particolari (portate, assorbimenti, ecc...).

I controlli saranno di tipo visivo e/o con l'utilizzo di sistemi elettronici (pinza amperometrica o plc) e registrati su apposita modulistica siglata dall'operatore, il quale la trasmetterà, settimanalmente, al responsabile della manutenzione. Qualora ci fossero problemi di varia natura, l'operatore interverrà per capire il problema e per trovare la soluzione più adatta: smontaggio, controllo, riparazione ed eventuale sostituzione di parti meccaniche.

A tal proposito è sempre necessario avere a disposizione un certo quantitativo di ricambi di normale consumo per ovviare ai ritardi dovuti ad ordini e spedizioni non sempre prevedibili. La registrazione dei guasti e delle rotture deve essere fatta su appositi moduli compilati dall'addetto e controllati da un supervisore.

### **3.10.10 Procedura di Arresto per Manutenzione**

Le normali manutenzioni previste sulla sezione in oggetto, a meno dello svuotamento del pulper, non comportano l'attivazione del blocco dell'alimentazione del substrato al digestore (l'alimentazione al digestore avviene in batch). Risulta quindi sufficiente che il pulper ed il gruppo pompa-triturator vengano sezionati elettricamente attraverso i sezionatori in campo, si procederà quindi allo svuotamento delle linee e delle apparecchiature da mantenere (convogliato in canalina colaticci) e si eseguiranno le manutenzioni previste. In caso di svuotamento del Pulper per pulizia, l'operazione andrà programmata in un periodo di fermo impianto in modo da evitare interferenze con la normale gestione dell'impianto.

### **3.11 Il Piano di Ripristino**

Al termine della vita produttiva dell'autorizzando impianto di produzione di biogas ed energia da fonti rinnovabili, il committente provvederà alla demolizione delle opere e delle infrastrutture dell'impianto in oggetto adottando tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare la salute pubblica e al ripristino ambientale del sito al fine di recuperare l'area alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici in vigore, assicurando la salvaguardia della qualità delle matrici ambientali.

A tal fine si considera una vita utile dell'impianto di 20 anni a partire dalla data di messa in esercizio.

In generale, le operazioni di dismissione comprenderanno:

- la bonifica di impianti ed attrezzature;
- la rimozione e l'eventuale smaltimento delle macchine;
- la demolizione dei manufatti;
- il ripristino ambientale dell'area interessata.

Prima della dismissione si procederà alla bonifica ed alla rimozione di tutte le parti che possono essere recuperate o che possono provocare un impatto sull'ambiente circostante.

Non sono stati predisposti, al momento, strumenti finalizzati alla riqualificazione futura del contesto ambientale del sito in oggetto. A fronte di iniziative finalizzate, attraverso la definizione di un nuovo piano urbanistico, alla riqualificazione e al cambio di destinazione d'uso dell'area, la società si doterà dei progetti e degli strumenti atti a soddisfare le norme cogenti e gli accordi che intercorreranno con la Pubblica Amministrazione in materia di tutela e salvaguardia ambientale e paesaggistica.

La rimozione di edifici, macchinari, attrezzature e quant'altro presente sul e nel terreno, seguirà fasi e tempi dettati dalla tipologia del materiale da rimuovere ovvero dalla possibilità di avviare i rifiuti che avranno generato ad attività di smaltimento o recupero.

Inizialmente si procederà all'eliminazione di tutte le parti riutilizzabili (apparecchiature, macchine, motori, pompe, etc...) che verranno allontanate e collocate a magazzino, mentre si procederà alla demolizione delle parti non riutilizzabili. Tali operazioni saranno condotte impiegando manodopera specializzata, attuando tutte le necessarie forme di tutela dei lavoratori in materia di sicurezza, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia.

Tipo di mezzo	N°
Pala gommata	1
Escavatore	1
Bob-cat	1
Automezzo dotato di gru	1

Tabella 11 – Mezzi utilizzati in fase di dismissione

La dismissione dell'impianto comporterà la produzione di rifiuti da demolizione di macchine ed attrezzature oltre che di rifiuti da demolizione di manufatti ed infrastrutture.

In particolare:

- manufatti e/o prefabbricati, pozzetti, pilastri, etc saranno demoliti ed i materiali di risulta, classificabili come rifiuti speciali non pericolosi, saranno destinati, ove possibile al recupero, ovvero allo smaltimento, presso idonei impianti autorizzati (CER attesi: 170101; 170102; 170107);
- recinzioni in blocchi di cls e cancelli di accesso, saranno rimossi ed inviati a recupero presso impianti autorizzati come rifiuti metallici codificati a seconda delle diverse tipologie di materiali (CER attesi 170405, 170407). I pilastri in muratura (c.a – cls) di supporto di cancelli saranno invece inviati ove possibile al recupero, ovvero allo smaltimento, come rifiuti speciali non pericolosi , presso idonei impianti autorizzati (CER attesi 170101; 170102);
- macchinari ed attrezzature meccaniche saranno, ove possibile, bonificate quindi avviate a recupero o smaltimento (CER atteso 160216);
- materiale elettrico ed attrezzature elettromeccaniche, rimossi dalle linee elettriche e dalla cabina di MT (CER attesi: 160214, 160216, 170411), costituiranno rifiuto speciale non pericoloso che verrà inviato alle pertinenti forme di smaltimento/recupero. L'eventuale produzione di rame sarà destinata al recupero;
- apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, rimosse dagli uffici e dalle sale comando, saranno gestite in accordo con l'evoluzione della pertinente normativa RAEE (CER atteso 200136);
- pavimentazioni in ghiaia e materiale cementizio verranno rimossi tramite scavo ed il materiale di risulta, ove possibile, avviato a recupero, ovvero a smaltimento, presso idonei impianti autorizzati (CER attesi: 170904).

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 Inquadramento Geografico

#### 4.1.1 Localizzazione del sito

Il terreno ove si intende collocare l'impianto è ubicato nel Comune di Ardea (RM), località Pescarella, nei terreni censiti al Catasto Terreni del comune di Pomezia al Foglio 23 Particella 518, che sono nella disponibilità della Società committente.



Figura 37 – Vista Aerea del sito

#### 4.1.2 Distanza dalle Abitazioni e Centri Abitati

Il sito si trova ad una distanza che varia dai 250 ai 400 m dalle abitazioni più vicine di Tor di Bruno e ad una distanza di circa 90 m dal centro aziendale.



Figura 38 – Distanza dalle singole abitazioni (fonte Google Earth)



Facendo riferimento ai centri abitati Istat, quelli più vicini si trovano ad una distanza fra 1,6 Km e 4,3 Km.



Figura 39 – Distanza dai Centri Abitati

#### 4.1.3 Aspetti Infrastrutturali

La distanza dall'aeroporto Mario de Bernardi di Pratica di Mareche è di circa 12 Km.

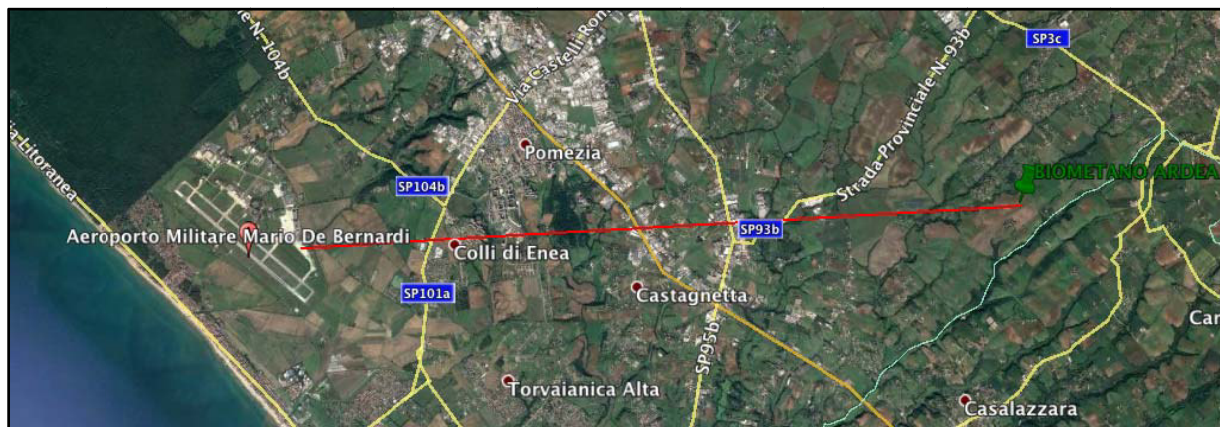


Figura 40 – Distanza dall'aeroporto di Pratica di Mare (fonte Google Earth)

La distanza dalla SP3 (Via Ardeatina) è di circa 2,5 Km ,mentre l'asse autostradale di riferimento è l'Autostrada A1 peraltro molto distante e non considerabile nell'analisi.





Figura 41 – Distanza dalla SP3c (Via Ardeatina)

#### 4.1.4 Carico di mobilità

Il reperimento dei dati di mobilità non sono di facile reperimento, perché, in genere, di privata proprietà e/o riferiti a casi specifici.

Nel seguito affronteremo il tema facendo riferimento ad uno studio effettuato da ANAS spa in ordine ad un progetto di miglioramento/potenziamento dell'assetto viario intorno a Roma.

L'area di progetto interessa un traffico di breve percorrenza, determinato da relazioni Origine/Destinazione che insistono nell'area urbana e periurbana di Roma, con particolare riferimento alla mobilità sistematica dell'area dei Castelli Romani, del bacino sud laziale e degli insediamenti produttivi che vi insistono, che hanno in Roma il naturale polo attrattivo.

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dello studio che definiscono il carico di mobilità stimato nel 2010 (anno della ricerca) e previsto nel 2018 (scenario futuro).

Anno	Infrastruttura	Tratta	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
2010	SS 148 Pontina	Roma-Pomezia	49.900	8.780	58.680	71.850
2018	SS 148 Pontina	Roma-Tor de Cenci	28.885	3.110	31.995	36.661
2018	SS 148 Pontina	Tor de Cenci-Pomezia	58.910	10.015	59.015	59.173

Tabella 12 – Estratto dallo Studio WP4 (fonte ANAS spa)

Il carico di mobilità dei veicoli pesanti sulla SS 148 Pontina, che rimane la principale arteria nei pressi dell'area di impianto, è notevole e si aggira intorno alle 10.000 unità giornaliere.

## 4.2 Inquadramento Geologico, Idrogeologico e Sismico

### 4.2.1 Caratteristiche Geologiche

Geologicamente l'area è localizzata in corrispondenza dell'ampia depressione ("Valle Pontina") che si sviluppa tra il Vulcano Laziale e il mare Tirreno, a Sud di Roma.

Più precisamente è ubicata nella parte meridionale del Foglio n° 158, della Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000, in una zona, compresa tra il margine del bacino tirrenico ed il distretto vulcanico del Vulcano Laziale impostatisi in età pliocenica.



Figura 42- Il Vulcano Laziale nell'ambito dei distretti vulcanici dell'Italia centrale

Il Vulcano Laziale è il più meridionale dei distretti vulcanici a struttura centrale presenti nella regione Lazio. Esso occupa una posizione particolarmente significativa nell'ambito dell'assetto strutturale della nostra catena appenninica; sorge infatti a Sud delle unità mesocenozoiche alloctone dei Monti della Tolfa, a settentrione delle piattaforme carbonatiche mesozoiche dei Monti Lepini ed in prossimità delle successioni meso - cenozoiche dei monti Prenestini e Tiburtini. Il vulcano si è sviluppato al di sopra di un substrato sedimentario costituito da unità delle successioni pelagiche mesozoiche con testimonianze di una transizione esterna nelle parti più meridionali. Il Vulcano Laziale inizia la sua attività contemporaneamente agli altri distretti alcalino - potassici.

Nell'area in esame sono presenti in affioramento prodotti vulcanici riconducibili all'eruzione dell'ultimo ciclo (IV) dell'attività della prima fase "Tuscolano- Artemisio" che, nei dintorni e nel settore di studio, ha depositato prodotti lavici a chimismo leucititico da fratture pericalderiche e piroclastiti lanciate dall'apparato centrale (cfr. allegata carta geologica - stralcio estrapolato da "Carta geologica del complesso vulcanico dei Colli Albani" - scala 1:50.000 – De Rita D., Funicello R., Parotto M., 1988).



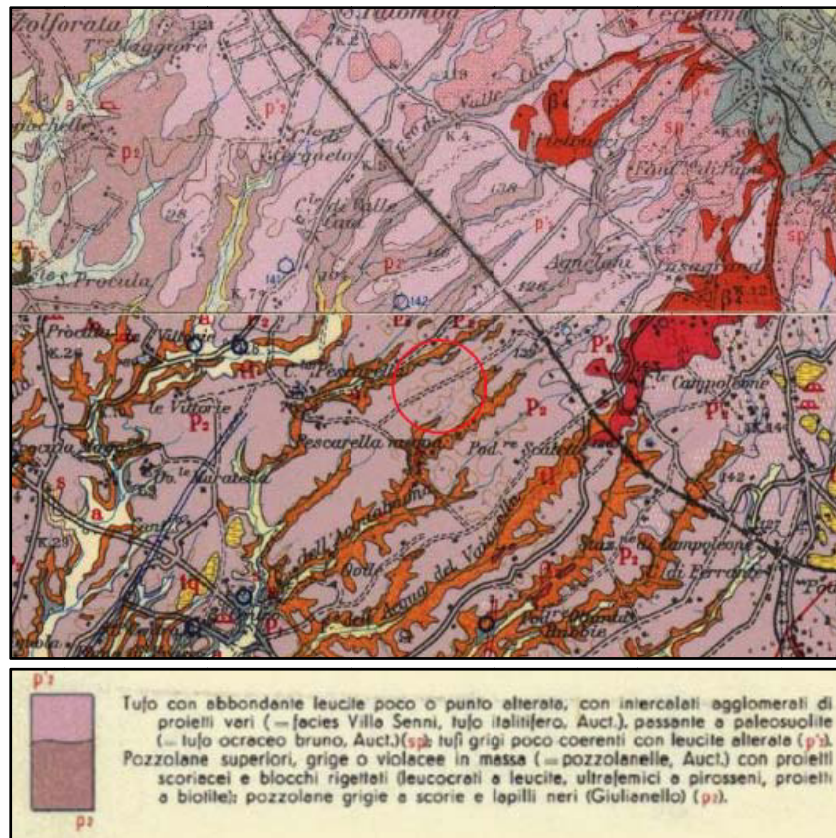


Figura 43 – Stralcio della Carta Geologica d'Italia Fg 158 scala 1:50.000

#### 4.2.2 Caratteristiche Sismiche

Per quanto riguarda la sismicità storica, dalla ricerca nel database Macrosismico Italiano versione DBMIH & cura di M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (2011), consultabile sul sito web dell'INGV, risulta che la storia sismica di Ardea è caratterizzata da n. 27 eventi a partire dall'anno 1832 fino al 2005.

Dalla consultazione della classificazione sismica del territorio regionale del Lazio, approvata con DGR 22/5/09, n. 387, si evince che il sito studiato, compreso nel Comune di Ardea, rientra in ZONA SISMICA ZB.

Per i dettagli si consulti la relazione di riferimento.



Figura 44 – Estratto della Carta Sismica del Lazio

L'area in esame (Comune di Ardea), infatti, è classificata dalla normativa sismica come Zona Sismica 2B e pertanto la Classe di Pericolosità Geologica, ai sensi dell'Allegato C del Regolamento Regionale n. 2/2012, risulta di TIPO B: MEDIA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA. Sulla base dell'interazione fra la suddetta Pericolosità Geologica e la Classe d'uso delle costruzioni si è proceduto nell'individuazione del rischio geologico: le opere in progetto si collocano nella Classe d'uso II - punto 2.4.2 DM 14.01.2008, e pertanto la Classe di rischio Geologico è: RISCHIO MEDIO.

#### 4.2.3 Caratteristiche Idrografiche ed Idrologiche

L'area è caratterizzata da un reticolo idrografico radiale rispetto all'apparato dell'edificio del Vulcano Laziale. Per quanto riguarda le acque superficiali, il sito risulta drenato a Nord dal Fosso di Pescarella e a Sud dal Fosso di Campoleone; entrambi rappresentano alcune delle numerose aste fluviali disposte in senso radiale.

L'impianto è escluso dal perimetro della fascia di rispetto prevista per l'asse del corso d'acqua superficiale. La circolazione idrica sotterranea, invece, è influenzata dalle caratteristiche litologiche e di permeabilità dei litotipi da essa interessati.

Nell'area in studio si rileva una falda idrica di base con direzione di deflusso idrico sotterraneo verso i quadranti di Sud – Sud Est, come il classico deflusso della falda regionale. Dalla suddetta carta idrogeologica si rilevano inoltre litotipi caratterizzati da valori medi di permeabilità, infatti, i terreni piroclastici, costituiti da un'alternanza di tufi, tufi terrosi, piroclastiti limo - argillose e/o limo - sabbiose con intercalazioni di pozzolane e lenti di lapilli nerastri, costituiscono un complesso di rocce sciolte con valori medi di permeabilità per porosità, mentre la colata lavica, caratterizzata nella parte superiore da scorie e blocchi litoidi inglobati in sabbia vulcanica grossolana passante verso il basso a aumento dei blocchi lavici litoidi, costituisce un complesso di rocce lapidee permeabile per discontinuità.

Nel territorio di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, le acque sotterranee costituiscono la principale risorsa idrica, sia per l'ambiente che per gli usi civili, industriali ed agricoli.

Il comune di Ardea si trova nell'ambito del sistema idrografico dei Colli Albani e fa parte del complesso idrogeologico n.8, complesso delle pozzolane, con potenzialità acquifera media.

I dati bibliografici evidenziano la presenza di una falda in circolazione libera alla profondità di oltre 20 m. dal p.c.. In particolare i sondaggi geognostici effettuati nel sito in esame, in un periodo particolarmente piovoso, hanno intercettato una falda alla profondità variabile e compresa tra un minimo di 7,20 m e un massimo di 15,60 m.

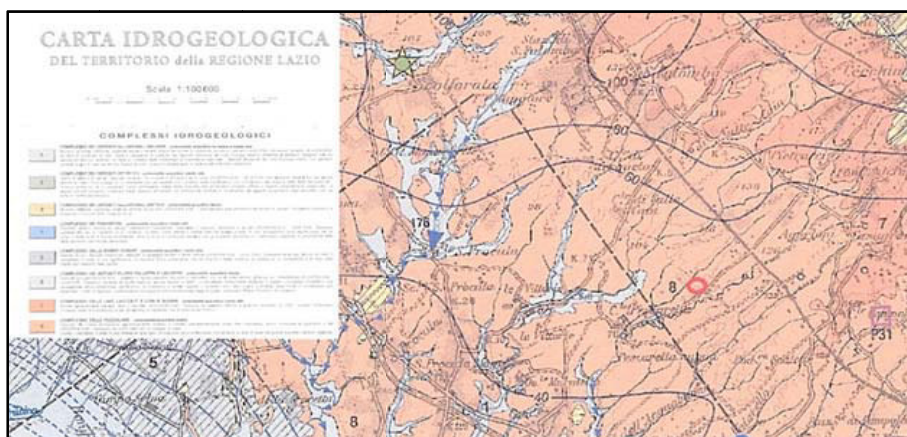


Figura 45 – Estratto della Carta Idrogeologica del Lazio



#### 4.2.4 Litologia dei Suoli

Nell'ambito del quadro geologico descritto nel precedente paragrafo, il sito in esame, interessato dalla realizzazione di un impianto di digestione anaerobica e compostaggio, si colloca nella parte sud – occidentale del Vulcano Laziale, in un'area collinare nella quale affiorano in maniera diffusa i prodotti di natura vulcanica riconducibili alla 1<sup>a</sup> Fase denominata "Tuscolano-Artemisio" del Distretto Vulcanico dei Colli Albani.

Il rilievo geologico e le campagne geognostiche hanno evidenziato una successione stratigrafica costituita da una coltre terreno vegetale di spessore pari a 30 cm dal p.c. a copertura di una potente coltre di piroclastiti sabbioso limo argillose, pedogenizzate in superficie fino ad una profondità massima di 2 m dal p.c., di colore rossastro passanti a grigio - nerastro con intercalazioni di pozzolane e lenti di lapilli nerastri aventi uno stato di addensamento "denso" riconducibili alla Formazione del IV ciclo del Tuscolano-Artemisio.

STRATIGRAFIA - S5

SCALA 1 : 100

Pagina 1/1

Riferimento: Impianto di digestione anaerobica con produzione di biometano	Sondaggio: S5
Località: Pescarella - Ardea (RM)	Quota: p,c,
Impresa esecutrice:	Data: 09/10/2014
Coordinate:	Redattore:
Perforazione:	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri tot	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
													0.3	Terreno vegetale
				1										Sabbia limosa rossastra ricca in femici, poca leucite
				2									2.2	
				3									3.1	Sabbia grossolana rossastra, ricca in leucite
				4										Sabbia grossolana grigiastra, ricca in leucite
				5									5.0	

Figura 46 – Estratto Indagini Geognostiche

#### 4.2.5 Caratteristiche Pedologiche

Analizzando la carta di uso dei suoli della regione Lazio possiamo vedere come l'area si trova in zona: "seminativi in aree non irrigue", le coltivazioni prevalenti sono quelle cerealicole e foraggere.

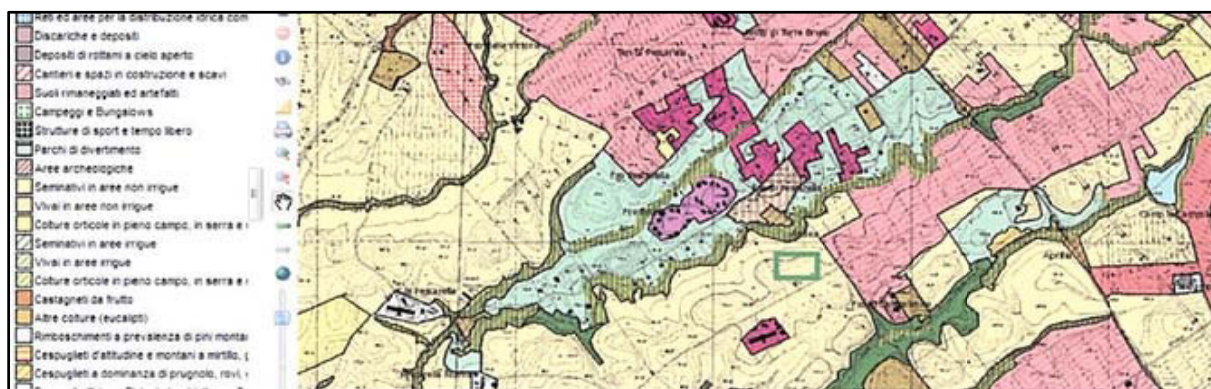


Figura 47 – Estratto Carta Uso del Suolo del Lazio

### 4.3 Inquadramento Paesaggistico

L'area interessata dal progetto per la realizzazione dell'opera si colloca nel Comune di Ardea, in località Pescarella. Nella fase di valutazione delle caratteristiche floristiche dell'area si è considerato un ambito di indagine molto vasto, che comprende sia l'intera area del Comune di Roma che parte dell'Agro Pontino settentrionale, comprendente quindi Ardea.

La metodologia adottata per lo svolgimento di questo studio è stata la seguente: è stata eseguita una ricerca bibliografica per individuare le caratteristiche ambientali della zona in cui è inserita l'area in esame ed in particolare per identificarne l'andamento vegetazionale potenziale in base a parametri fitosociologici e pedoclimatici. In particolare si sono considerate le seguenti fonti:

- la carta del Fitoclima del Lazio, redatta dal Prof. Carlo Blasi dell'Università "La Sapienza" di Roma, che offre un panorama molto ampio delle specie floristiche presenti nella regione, in relazione alle diverse caratteristiche climatiche;
- studi effettuati nell'ambito del Parco di Decima Malafede, non lontano del quale si trova la località di nostro interesse;
- sono stati effettuati sopralluoghi in sito, nel corso dei quali è stato possibile rilevare le specie principali delle formazioni spontanee ed identificare le fitoassociazioni guida.

#### 4.3.1 Aspetti florovivaistico-vegetazionali e faunistici

Dalla carta del Fitoclima del Lazio, redatta dal prof. Carlo Blasi, è stato possibile ricavare importanti informazioni sulle specie floristiche presenti nell'area che comprende quella d'interesse e circostante ad essa. La località in questione è a cavallo tra due distinte "regioni" fitoclimatiche: la Regione Mediterranea di Transizione e la Regione Mediterranea.

In particolare all'interno di tali regioni è possibile individuare diversi "termotipi", di caratteristiche fitoclimatiche omogenee e di limitata estensione territoriale. All'interno della Regione Mediterranea, la località La Ciocca ricade nel Termotipo Mesomediterraneo Medio o Collinare Inferiore, Ombrotipo subumido superiore, regione xeroterica/mesaxerica (sottoregione mesomediterranea/ipomesaxerica). Questa regione comprende tutto il territorio del comune di Roma, interessando la Maremma Laziale interna, la Campagna Romana e la parte settentrionale dell'Agro Pontino; è un'area pressoché circolare e del diametro di circa 32 km.

Le caratteristiche di tale termotipo, sono riportate di seguito:

Clima	
Precipitazione annuale	Da 810 a 940 mm
Precipitazioni estive	Da 75 a 123 mm
Temperatura media annuale	Da 14,8 a 15,6 °C
Temperatura media mensile	Inferiore a 10°C per 3-4 mesi
Temperatura media delle minime del mese	Da 2,3 a 4 °C.
Aridità presente a giugno, luglio e agosto (a volte anche a maggio). Stress da freddo prolungato ma non intenso da novembre a aprile.	
Morfologia e litologia	
Rilievi collinari emergenti dalla pianura circostante e forre. Piroclastiti, argilliti, marne.	

Tabella 13 - Caratteristiche del Termotipo Mesomediterraneo Medio o Collinare Inferiore

La vegetazione forestale prevalente è costituita da: cerreti, querceti misti di roverella e cerro con elementi del bosco di leccio e sughera. Presenta potenzialità per boschi mesofili e macchia mediterranea. In particolare le specie arboree che è possibile individuare sono le seguenti:

- Serie del Carpino bianco: Aquifolio - Fagion;
- Serie del Cerro: Teucro siculi - Quercion Cerris;
- Serie della Roverella e del Cerro: Ostryo - Carpinion Orientalis; Lonicero - Quercion Pubescentis.;
- Serie del Leccio e della Sughera: Quercion ilicis;
- Alberi guida (bosco): Quercus cerris, Q. suber, Q. ilex, Q. robur, Q. pubescens s.l., Acer Campestre, A. monspessulanum, Fraxinus ornus, Carpinus betulus e Corylus avellana (nelle forre);
- Arbusti guida (mantello e cespuglieti): Spartium junceum, Phillyrea latifolia, Lonicera caprifolium, L. etrusca, Prunus spinosa, Asparagus acutifolius, Rubia peregrina, Cistus incanus, C. salvifolius, Rosa sempervirens, Paliurus spina-christi, Osyris alba, Rhamnus alaternus, Carpinus orientalis.

Come si è già detto, la località oggetto dello studio interessa parzialmente anche la Regione Mediterranea ed in particolare nel Termotipo Mesomediterraneo inferiore, Ombrotipo subumido superiore, Regione xeroterica (sottoregione mesomediterranea). Questa regione comprende l'intero Agro Pontino, pertanto è un'area che si sviluppa longitudinalmente per una estensione di oltre 70 km. Le caratteristiche di tale termotipo, sono riportate di seguito:

Clima	
Precipitazione annuale	Da 842 a 966 mm
Precipitazioni estive	Da 64 a 89 mm
Temperatura media annuale	Da 14,5 a 16,1 °C
Temperatura media mensile	Inferiore a 10°C per 2-4 mesi
Temperatura media delle minime del mese	Da 3,6 a 5,5 °C.
Aridità da maggio ad agosto con valori elevati nei soli mesi estivi. Stress da freddo non intenso da novembre ad aprile.	
Morfologia e litologia	
Pianure, laghi costieri, dune pleistoceniche, aree di bonifica. Depositi fluvio-lacustri e sabbie marine.	

Tabella 14 - Caratteristiche del Termotipo Mesomediterraneo inferiore

La vegetazione forestale prevalente è costituita da: cerreti, boschi di sughera, querceti misti, boschi meso-igrofili, macchia mediterranea, lecceti con alloro e corbezzolo. La distribuzione delle fitocenosi risente del livello della falda e della capacità drenante del substrato:

- Serie del Cerro: Teucro siculi - Quercion Cerris;
- Serie del Leccio e della Sughera: Quercion ilicis;
- Serie della macchia: Quercion ilicis; oleo – Ceratonion;
- Serie del frassino meridionale: Alno – Ulmion;
- Serie dell'ontano nero, dei salici e dei pioppi (fragm.): Alno – Ulmion; Salicion albae;
- Alberi guida (bosco): Quercus cerris, Q. frainetto, Q. ilex, Q. robur, , Carpinus betulus, Laurus Nobilis, Sorbus torminalis, Mespilus germanica, Ulmus minor, Fraxinus oxycarpa, Salix alba;



- Arbusti guida (mantello e cespuglieti): *Cistus salvifolius*, *Clematis flammula*, *Cataegus monogyna*, *Cytisus villosus*, *Myrtus communis*, *Phyllirea latifolia*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*.

L'indagine in campo ha confermato l'uso prevalentemente agricolo dell'area, le specie forestali sono quasi assenti, si può notare una pineta a nord dell'impianto e alcune cerrete a sud.

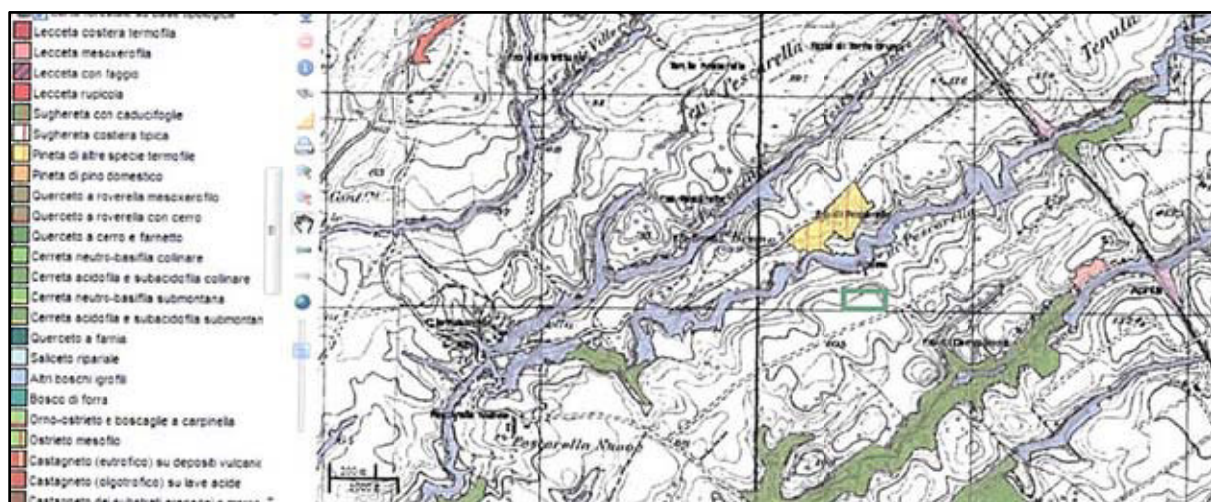


Figura 48 – Estratto Carta Forestale su base tipologica del Lazio

Vengono elencate in ordine sistematico tutte le specie di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi rilevate mediante l'indagine di campo e al contempo a mezzo di segnalazioni registrate in bibliografia. In particolare, anche in questo caso come per la flora, si è fatto riferimento alle informazioni a disposizione relative al parco di Decima Malafede.

La presenza della vicina Tenuta di Castel Porziano (dalla quale, sino a pochi anni fa, era possibile per molte specie sconfinare dalla recinzione e utilizzando brevi sottopassi raggiungere le vicine formazioni boscate di Decima e Trigoria), la relativa inaccessibilità della zona e lo scarso interesse turistico che i Romani le hanno dedicato in passato, hanno permesso la conservazione di una varietà faunistica estremamente interessante. Ecco di seguito l'elenco dei Vertebrati (sono esclusi i Pesci, dato che parecchie specie sono state introdotte arbitrariamente in fossi e stagni), comprendenti:

- Anfibi (Tritone Crestato, Ululone dal Ventre Giallo, Rospo Comune, Rana Dalmatina, Rana Greca, Rana Verde, raganella);
- Rettili (Tartaruga Palustre, Testuggine Comune, Tarantola Muraiola, Geco Verrucoso, Orbettino, Luscengola, Ramarro, Lucertola Muraiola, Lucertola Comune, Biacco, Cervone, Colubro d'Esculapio, Biscia dal collare, Aspide);
- Uccelli;
- Mammiferi (Riccio, Toporagno Comune, Toporagno Pigmeo, Toporagno d'Acqua, Crocidura Rossiccia, Talpa, Pipistrello del Savi, Nottola, Orecchione, Barbastello, Lepre Europea, Moscardino, Arvicola, Campagnolo del Savi, Topo Selvatico, Ratto Nero, Ratto delle Chiaviche, Topolino delle Case, Istrice, Nutria, Volpe Comune, Faina, Puzzola, Tasso, Donnola, Gatto Selvatico, Cinghiale, Daino).



Le specie faunistiche di cui sopra sono state rilevate all'interno del parco di Decima Malafede, a sua volta facente parte del Parco RomaNatura; tuttavia, l'area oggetto di studio, sebbene non distante da tale parco, non ha mostrato all'atto pratico la presenza che di poche specie faunistiche. Si deve considerare infatti che, la sua localizzazione alla periferia del parco, l'uso attuale del suolo per colture agricole e, non ultima, la presenza a distanze non ragguardevoli di aree industriali importanti, hanno privato l'area dei suoi connotati originari.

#### 4.3.2 Aspetti morfologici e culturali del paesaggio

La Rete Ecologica Regionale del Lazio (REcoRd\_Lazio) è parte integrante del Piano Regionale per le Aree Naturali Protette (PRANP) così come previsto dall'art. 7 della legge regionale 29/97 in materia di "aree naturali protette regionali".

Le aree fondamentali di tutela sono suddivise in aree istituite e aree individuate, articolate in

- *nodi principali del sistema*: Aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target. Costituiscono l'ossatura della rete ecologica;
- *sotto-nodi e elementi puntiformi*: non sempre i corridoi ecologici hanno una continuità completa spesso il collegamento può avvenire anche attraverso aree naturali minori poste lungo linee ideali di passaggio, che funzionino come punto di appoggio e rifugio per gli organismi mobili (analogamente a quanto fanno i sassi lungo una linea di guado di un corso d'acqua), purché la matrice posta tra un'area ed un'altra non abbia caratteristiche di barriera invalicabile;
- *corridoi ecologici e aree di interesse agricolo, rurale e paesistico*: elementi lineari di collegamento fra nodi e fra essi e gli altri componenti della rete. La loro funzione è mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali, impedendo così le conseguenze negative dell'isolamento.

Gli obiettivi da conseguire mediante la definizione di una rete ecologica sono: la conservazione del patrimonio naturale e paesistico attraverso il recupero e il restauro ambientale e la valorizzazione di forme di aggregazione sociale per il mantenimento dell'identità locale.

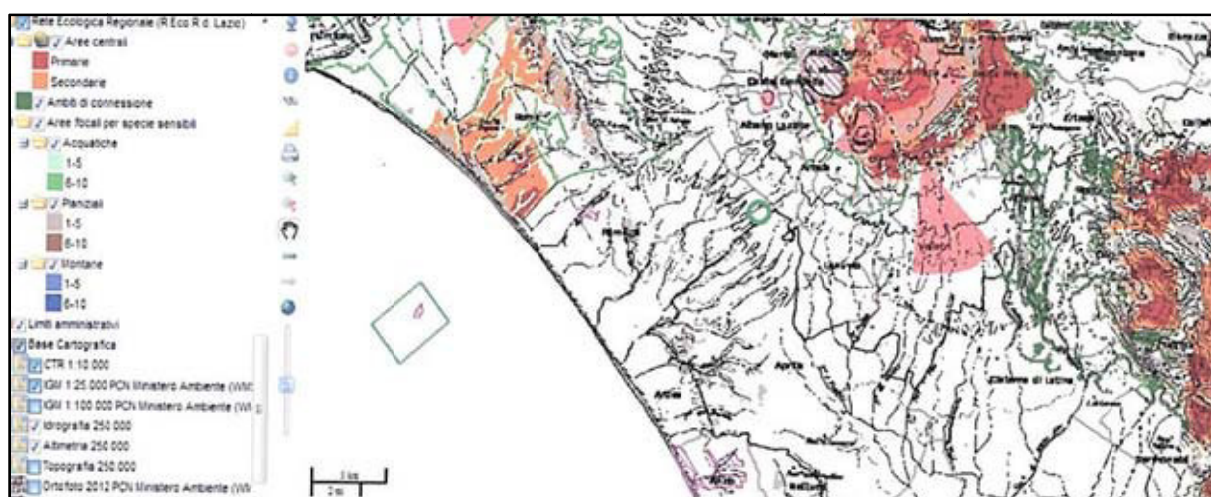


Figura 49 – Estratta Carta Rete Ecologica del Lazio

### 4.3.3 Rilievo fotografico

Fare riferimento alla tavola specifica.

## 4.4 Aspetti Climatologici

Il clima della zona di riferimento, e più in generale dell'Agro pontino, è sostanzialmente mite : caldo in estate e temperato in inverno. In Ardea in estate si ha molta meno pioggia che in inverno. Il clima è stato classificato come "Csa" in accordo con Köppen e Geiger. Ardea ha una temperatura media di 15.4 °C e 797 mm è il valore di piovosità media annuale.

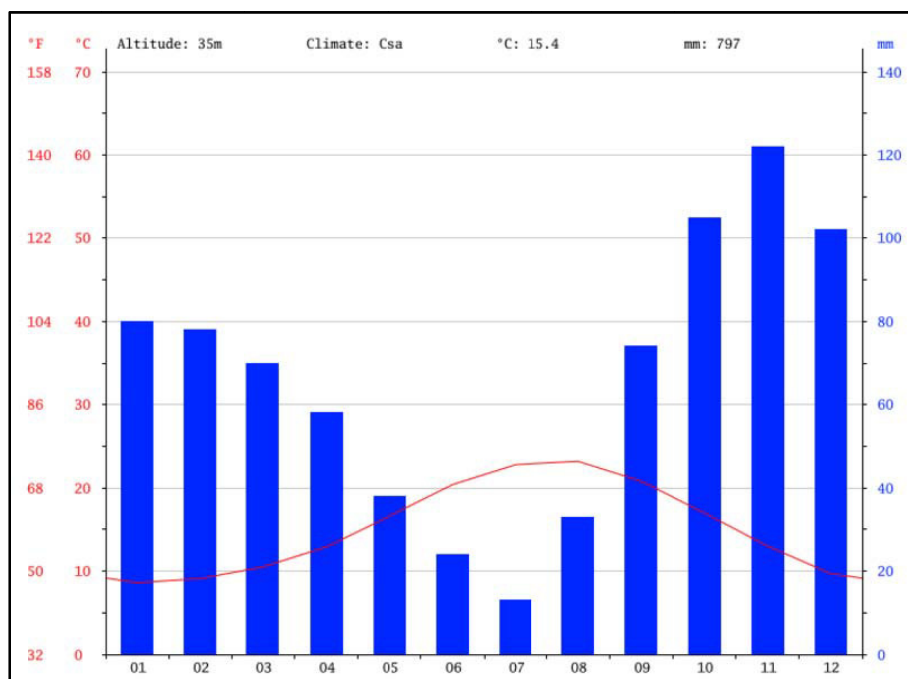


Figura 50 – Temperatura e Piovosità media

Luglio è il mese più secco con 13 mm. Il mese con maggiori precipitazioni è Novembre, con una media di 122 mm. Con una temperatura media di 23.2 °C, Agosto è il mese più caldo dell'anno. La temperatura media in Gennaio, è di 8.6 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno.

L'escursione media diurna è di circa 5°—7°, stabile in tutti i mesi dell'anno.

La caratterizzazione meteo-diffusiva è uno strumento di primaria importanza per conoscere le condizioni di stabilità atmosferica e quindi le situazioni che possono favorire il rimescolamento e la diluizione di eventuali inquinanti. L'area destinata all'impianto che si intende realizzare si trova all'interno del Comune di Ardea, caratterizzato da una varietà di situazioni meteorologiche piuttosto ampia, che ne determina la complessità di analisi e di valutazione.

Dal punto di vista anemologico prendiamo a riferimento i dati della stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Pratica di Mare, prossima all'impianto rilevati in orario notturno (cfr. ore 12 p.m.) e in orario diurno (cfr. 12 a.m.).

PRATICA DI MARE - 21 [m.s.l.m.]													
DISTRIBUZIONE DEI VENTI H 00 - 1991-2000													
Mese	Calme	N 1 - 10	N 11 - 20	N > 20	NE 1 - 10	NE 11 - 20	NE > 20	E 1 - 10	E 11 - 20	E > 20	SE 1 - 10	SE 11 - 20	SE > 20
Gen	17,28	9,35	7,32	0,61	15,45	10,77	0,00	7,93	4,67	0,20	7,11	7,32	0,00
Feb	18,20	10,37	7,14	0,00	12,21	8,53	0,00	11,98	5,30	0,00	8,29	5,99	0,23
Mar	30,55	11,00	3,46	0,41	12,63	5,50	0,00	8,76	3,46	0,20	8,35	5,30	0,20
Apr	31,11	10,02	2,09	0,00	10,65	3,97	0,00	8,56	1,46	0,21	9,39	4,18	0,42
Mag	47,38	10,08	0,60	0,00	6,45	1,81	0,00	7,06	1,01	0,00	10,69	2,82	0,00
Giu	51,46	11,46	0,83	0,00	8,54	0,21	0,00	5,42	0,83	0,00	7,71	1,04	0,00
Lug	55,44	9,48	0,40	0,00	6,05	0,60	0,00	6,65	0,40	0,00	8,06	1,01	0,00
Ago	54,16	10,34	0,81	0,00	9,33	0,61	0,00	10,55	0,81	0,20	5,88	0,81	0,00
Set	39,14	8,39	1,72	0,22	14,84	3,01	0,00	7,53	2,80	0,00	8,39	3,87	0,00
Ott	27,59	10,34	3,66	0,22	14,44	7,11	0,00	11,21	2,59	0,00	9,05	4,96	0,22
Nov	18,58	11,28	6,42	0,44	15,04	8,19	0,00	8,63	3,10	0,00	5,97	7,08	0,22
Dic	15,26	10,24	7,43	0,60	19,08	9,24	0,20	7,63	5,42	0,20	5,22	5,22	0,40

PRATICA DI MARE - 21 [m.s.l.m.]													
DISTRIBUZIONE DEI VENTI H 00 - 1991-2000													
Mese	S 1 - 10	S 11 - 20	S > 20	SW 1 - 10	SW 11 - 20	SW > 20	W 1 - 10	W 11 - 20	W > 20	NW 1 - 10	NW 11 - 20	NW > 20	Vxx
Gen	0,61	1,63	1,02	0,61	2,03	0,20	0,41	1,63	0,81	1,63	1,02	0,00	71
Feb	0,23	2,53	0,46	0,69	0,92	0,00	0,92	3,23	0,23	1,15	1,15	0,00	52
Mar	0,20	0,81	0,00	0,81	0,81	0,41	1,63	2,44	0,20	2,04	0,61	0,20	72
Apr	1,88	1,88	0,21	0,63	2,71	0,21	1,46	3,13	1,04	4,18	0,42	0,00	86
Mag	1,61	1,41	0,00	1,21	0,40	0,20	1,01	1,41	0,00	4,84	0,00	0,00	50
Giu	1,04	0,00	0,00	1,25	0,21	0,42	3,54	2,50	0,00	2,92	0,00	0,00	59
Lug	0,60	0,40	0,00	1,41	0,20	0,00	1,81	1,61	0,00	5,85	0,00	0,00	51
Ago	0,41	0,00	0,00	1,01	0,41	0,00	0,41	1,62	0,00	2,23	0,41	0,00	92
Set	0,00	0,65	0,00	0,22	1,29	0,00	1,51	2,80	0,86	2,15	0,00	0,00	61
Ott	0,65	1,29	0,00	0,86	1,94	0,00	0,86	1,72	0,00	0,86	0,22	0,00	48
Nov	0,44	2,65	0,44	0,88	3,32	0,22	1,33	1,99	1,11	1,11	1,33	0,00	51
Dic	0,80	1,81	0,20	0,80	3,21	0,20	0,40	3,82	0,60	1,41	0,60	0,00	60

Tabella 15 – Dati anemologici della stazione di Pratica di Mare ore 12 p.m.

<b>PRATICA DI MARE - 21 [m.s.l.m.]</b>													
<b>DISTRIBUZIONE DEI VENTI H 12 - 1991-2000</b>													
Mese	Calme	N 1 - 10	N 11 - 20	N > 20	NE 1 - 10	NE 11 - 20	NE > 20	E 1 - 10	E 11 - 20	E > 20	SE 1 - 10	SE 11 - 20	SE > 20
Gen	9,39	11,65	11,76	0,13	6,56	4,41	0,23	2,49	4,52	0,11	8,03	11,65	0,45
Feb	6,49	4,41	6,49	0,86	3,92	3,67	0,12	2,82	2,82	0,12	4,77	10,40	0,61
Mar	2,46	2,57	5,59	0,90	1,34	1,45	0,00	0,89	1,01	0,22	1,56	8,83	2,01
Apr	1,49	1,15	3,45	0,69	0,69	1,15	0,00	0,34	1,72	0,11	0,92	7,01	2,07
Mag	1,67	0,67	0,67	0,11	0,56	0,78	0,00	0,44	0,00	0,00	1,44	4,00	0,89
Giu	0,81	0,58	0,46	0,00	0,35	0,46	0,00	0,58	0,35	0,00	0,69	2,08	0,12
Lug	0,34	0,00	0,45	0,11	0,22	0,67	0,00	0,00	0,22	0,00	0,22	1,45	0,22
Ago	0,11	0,32	0,86	0,00	0,22	0,22	0,00	0,32	0,11	0,00	0,43	2,15	0,32
Set	0,67	0,89	1,33	0,11	1,11	0,78	0,11	0,55	0,44	0,00	1,00	5,22	0,67
Ott	2,80	4,10	3,78	0,00	2,27	1,73	0,00	1,08	2,27	0,00	2,70	10,03	1,08
Nov	12,22	9,44	7,56	1,11	4,22	2,44	0,00	3,00	3,11	0,11	5,00	10,33	1,33
Dic	9,83	13,50	11,34	1,51	7,88	3,89	0,43	3,78	3,56	0,00	7,78	10,69	0,97

<b>PRATICA DI MARE - 21 [m.s.l.m.]</b>													
<b>DISTRIBUZIONE DEI VENTI H 12 - 1991-2000</b>													
Mese	S 1 - 10	S 11 - 20	S > 20	SW 1 - 10	SW 11 - 20	SW > 20	W 1 - 10	W 11 - 20	W > 20	NW 1 - 10	NW 11 - 20	NW > 20	
Gen	7,01	3,05	0,11	3,28	2,38	0,11	3,51	1,92	1,13	1,70	2,15	0,34	
Feb	10,40	9,67	0,61	11,38	2,94	0,37	4,90	6,12	0,86	1,47	2,45	0,61	
Mar	7,82	16,87	0,34	13,41	7,49	0,22	6,03	14,97	0,45	0,78	1,45	0,11	
Apr	6,09	20,00	1,15	11,03	13,56	0,34	4,14	19,89	0,34	0,69	1,38	0,11	
Mag	4,78	22,67	0,33	16,33	10,56	0,11	7,89	24,00	0,56	0,22	0,89	0,00	
Giu	4,74	22,20	0,81	15,72	13,99	0,12	7,17	27,63	0,00	0,23	0,58	0,00	
Lug	3,02	19,66	0,22	16,54	23,35	0,11	3,80	28,49	0,22	0,22	0,22	0,00	
Ago	5,06	19,27	0,22	16,58	22,93	0,00	4,41	25,19	0,32	0,32	0,54	0,00	
Set	7,44	19,87	0,22	20,42	11,88	0,22	6,22	19,20	0,11	0,11	0,55	0,33	
Ott	8,95	15,10	0,65	15,86	5,29	0,11	8,74	8,52	0,97	2,27	1,08	0,00	
Nov	6,56	7,33	0,67	6,22	3,78	0,56	4,67	3,33	1,11	2,89	2,11	0,11	
Dic	2,92	3,89	0,86	2,48	3,35	0,43	2,16	3,46	1,08	2,27	1,40	0,11	

Tabella 16 - Dati anemologici della stazione di Pratica di Mare ore 12 a.m.

I dati confermano una elevata dinamicità della circolazione atmosferica nell'area in esame, condizione che impedisce i ristagni di eventuali emissioni odorigene a vantaggio della qualità dell'ambiente circostante.

Si rileva anche, come già detto, che le circolazioni si dispongono secondo quadranti favorevoli nei confronti dei nuclei abitati posti ad Est-Sud Est dell'impianto come evidenziato nel seguente riepilogo:

- Gennaio e febbraio è predominante la componente da N e NE;
- Febbraio vi è anche una componente da SE;
- Componente meridionale SW, S, SE è preponderante nei mesi da marzo a maggio;



- Nell'estate la componente da W si fa sentire;
- A settembre, tutte le direzioni di provenienza sono presenti tranne che quelle da NW.

La ventosità dell'area è bassa, i venti prevalenti sono quelli da sud ovest. La velocità media annua dei venti nell'area in oggetto è tra 3 e 4 m/s.



Figura 51 – Estratto di Mappa della Velocità Media del Vento

#### 4.5 Salute Pubblica

##### 4.5.1 Studio Epidemiologico “Epidemiologia Rifiuti Ambiente Salute nel Lazio – ERAS Lazio”

Lo studio è recente (cfr. Aprile 2013), redatto dalla Regione Lazio che ha effettuato una Valutazione Epidemiologica dello stato di salute della popolazione esposta ai processi di raccolta, trasformazione e smaltimento dei rifiuti urbani nella Regione Lazio, inserito nel programma ERAS Lazio istituito ai sensi della DGR n. 929/08 e della Legge finanziaria regionale n.31/2008 art.34, con la collaborazione di ARPA Emilia-Romagna per l'esperienza acquisita nel progetto Monitor.

Il metodo sviluppato ha previsto l'integrazione di dati ambientali e socio-demografici su base geografica per la valutazione della esposizione della popolazione residente nelle aree circostanti gli impianti per il trattamento dei rifiuti regionali. Per ogni impianto sono state create mappe con la relativa localizzazione geografica, compresi i comuni interessati, le impronte al suolo delle concentrazioni degli inquinanti emessi dagli impianti stessi (stimate attraverso modelli di dispersione elaborati da ARPA Lazio) e la popolazione residente georeferenziata. Le analisi dei diversi fattori di impatto ambientale del ciclo rifiuti e delle aree territoriali di riferimento basate sulle serie storiche sono derivate dalle reti di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e delle acque, dalle attività sperimentali di monitoraggio dedicato e dai controlli ambientali degli impianti. Le analisi sono state integrate con la valutazione delle emissioni e dei fattori di pressione dei diversi comparti antropici (traffico, industria) associata alla loro distribuzione spaziale sul territorio.

Gli studi epidemiologici hanno adottato un approccio di *coorte* retrospettivo. Le popolazioni studiate (coorti) sono rappresentate dagli abitanti dei comuni in prossimità degli impianti. Più precisamente, sono

stati considerati i residenti entro un raggio di 5 km dal perimetro dagli impianti, ad eccezione dell'area di Malagrotta per la quale, considerata la complessità del sito, l'area è stata allargata a 7 km. Le coorti sono composte dalle persone residenti nelle aree oggetto dello studio al 1/1/1996 e da tutte quelle successivamente trasferitesi nelle aree fino al 31 dicembre 2003. L'approccio di coorte di popolazione, basato sulla ricostruzione della storia anagrafica di tutti gli individui residenti, il loro successivo follow-up e il computo dei tassi di occorrenza di malattia e di mortalità, è ritenuto in epidemiologia quello in grado di valutare in maniera più valida il nesso causale tra una esposizione e lo stato di salute di una particolare popolazione esposta.

Gli esiti sanitari di interesse (relativi al periodo 1996-2010) sono stati accertati con un follow-up individuale, attraverso i sistemi informativi di mortalità e di ricovero ospedaliero.

Per lo studio si sono presi in considerazione le tre principali soluzioni tecnologiche presenti sul territorio regionale:

- Discariche, con particolare riferimento a Malagrotta;
- Termovalorizzatori, con particolare riferimento a Colleferro;
- Impianti per il Trattamento Meccanico Biologico (TMB), con particolare riferimento a Rocca Cencia e Roma Salaria;

focalizzando l'attenzione sulla popolazione residente nei dintorni dell'impianto e sul personale lavorativo all'interno degli impianti.

Di nostro interesse è la tipologia di impianto n. 3, infatti per TMB si intende una tecnologia di trattamento a freddo dei rifiuti indifferenziati (e/o avanzati dalla raccolta differenziata) che sfrutta l'abbinamento di processi meccanici a processi biologici quali la digestione anaerobica e il compostaggio.

#### *Cluster 1: popolazione residente*

La coorte è composta da 265.052 persone, delle quali 8.933 residenti in zone in cui si osserva la massima ricaduta dell'inquinante "tracciante" emesso dagli impianti (gruppo dei più esposti). I tassi di ospedalizzazione generale della popolazione esposta a più alti livelli dell'inquinante generico non differiscono da quelli della popolazione non esposta. Anche per le malattie dell'apparato circolatorio e respiratorio non si è riscontrata alcuna associazione tra l'esposizione in studio e il ricorso ai ricoveri ospedalieri.

#### *Cluster 2 : Lavoratori in impianto*

Oltre alla valutazione della popolazione residente, sono state studiate le condizioni di salute dei lavoratori nel settore della raccolta e del trattamento dei rifiuti a Roma. E' stata arruolata una coorte composta dai 6839 (18.6% donne) lavoratori in servizio al 01/01/1994, o successivamente assunti fino al 31/12/2009 (fine follow-up), con un periodo di impiego di almeno cinque anni. Sono state analizzate tre categorie occupazionali: addetti alla raccolta, alla discarica, autisti. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR) e di ospedalizzazione (SHR), aggiustati per età, specifici per causa e genere.

Lo studio non ha evidenziato particolari effetti sulla mortalità tra i lavoratori di entrambi i sessi. Tra le lavoratrici, tuttavia, sono stati osservati eccessi di morbosità per cause respiratorie, gastrointestinali e per traumatismi.

### Conclusioni dello Studio Epidemiologico

In generale, l'indagine non ha trovato particolari scostamenti nella mortalità totale rispetto ad altre aree non interessate da impianti di questo genere. Tuttavia ha messo in luce alcune criticità nei tassi di ospedalizzazione e le associazioni emerse nei diversi studi sono potenzialmente attribuibili all'inquinamento prodotto dagli impianti per il trattamento dei rifiuti nei decenni passati.

Sono tuttavia da considerare alcuni aspetti critici. Lo studio ha considerato con molta attenzione la *matrice aria*, ma non si può escludere un inquinamento a carico delle matrici *acqua e suolo* che per via alimentare può comunque arrivare all'uomo. Le concentrazioni di inquinanti stimati presso la residenza delle persone possono non rappresentare adeguatamente la reale esposizione, perché le persone non sono sempre nella loro abitazione, e questo studio non include tutte le informazioni riguardanti le attività quotidiane e il lavoro degli individui della coorte. Non è stato possibile controllare per i fattori di rischio individuali: il fumo di sigarette, l'alcol, l'attività fisica e l'obesità. Tuttavia è importante osservare che molte delle abitudini personali elencate sono associate allo stato sociale. È ragionevole dunque ritenere che la correzione effettuata nell'analisi statistica per gli indicatori di istruzione e di stato socio-economico abbia anche contribuito a tener conto delle variabili individuali non misurabili sperimentalmente.

## 4.6 Vibrazioni e Rumore

### 4.6.1 Normativa di Riferimento

La Comunità Economica Europea sin dal 1975 ha fissato con una direttiva i limiti di rumorosità ambientale invitando gli Stati membri ad emanare, in modo conforme, le relative leggi in materia. In data 26/10/1995, viene emanata in Italia la Legge n.447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Detto strumento normativo, che sostituisce il DPCM 1 marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

La Legge Quadro ribadisce la necessità che i comuni predispongano una "zonizzazione acustica comunale". Ugualmente a quanto già previsto, dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, le aree previste per la zonizzazione del territorio sono sei e sono così caratterizzate:

I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani
II	AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali
III	AREE DI TIPO MISTO	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici
IV	AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA	Rientrano in questa classe: a) le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo; b) le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti; c) le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi

Tabella 17 – Tabella della Zonizzazione Acustica

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è l'introduzione, accanto al criterio del valore limite assoluto di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex D.P.C.M., di altri metodi di valutazione dello stato e dell'inquinamento acustico ambientale, che di seguito vengono elencati:

- criterio del valore limite massimo di emissione;
- criterio dei valori di attenzione;
- criterio del valore di qualità.

Si rileva pertanto che la Legge analizza sotto diversi aspetti la problematica acustica imponendo, accanto ai limiti di tutela per i ricettori, dei limiti sulle emissioni delle specifiche sorgenti e degli obiettivi di qualità da perseguire nel tempo. Per l'individuazione dei limiti di applicabilità e delle soglie numeriche relative a ciascun criterio di valutazione, la Legge 447/95 demanda al D.P.C.M. del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", di cui di seguito si sintetizzano i punti più salienti.

#### *Valori assoluti di immissione nell'ambiente*

I valori limite assoluti di immissione devono essere rispettati nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti concorrenti. Tali limiti sono riferiti alle diverse aree territoriali della zonizzazione così come riportato in tabella 18.

	Classe	Diurno (dB)	Notturno (dB)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 18 - Valori assoluti di immissione nell'ambiente**

#### *Valori limite differenziali di immissione*

Per gli ambienti abitativi di cui alla definizione della Legge Quadro situati in zone non esclusivamente industriali, si applica il cosiddetto "Criterio del superamento" o criterio differenziale, che basa la sua teoria sull'ipotesi che un disturbo non vada giudicato solo per la sua intensità in assoluto bensì rispetto all'incremento che genera sul rumore di fondo.

Il criterio differenziale viene applicato esclusivamente per le misure all'interno degli ambienti abitativi e può essere impiegato solo in presenza di una sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo. La normativa stabilisce che detto criterio debba essere applicato nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e solo qualora il livello di rumore sia:

- a finestre aperte superiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e a 40 dB(A) nel periodo notturno;
- a finestre chiuse superiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e a 25 dB(A) nel periodo notturno.



Vengono quindi introdotti, per il giorno e per la notte, dei limiti che la differenza tra il livello del rumore ambientale ( $L_a$ ) misurato in dB(A) ed il rumore di fondo o livello residuo ( $L_r$ ) sempre misurato in dB(A) non deve superare. Tali limiti sono pari a 5 dB(A) di giorno e di 3 dB(A) di notte. Per maggiore chiarezza si ricorda che il rumore ambientale è definito come il rumore rilevabile in presenza della sorgente disturbante, mentre il rumore residuo è quello rilevabile in assenza di tale sorgente.

#### *Valori di emissione per le sorgenti*

I valori limite di emissione devono essere rispettati dalle singole sorgenti in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità nell'ambiente esterno. Tali limiti sono riferiti alle diverse aree territoriali della zonizzazione così come riportato in tabella 19.

	Classe	Diurno (dB)	Notturmo (dB)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 19 - Valori di emissione per le sorgenti**

#### *Valori di qualità*

I valori di qualità sono definiti come quei livelli di rumorosità da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge nel tempo. Tali limiti sono riferiti alle diverse aree territoriali della zonizzazione così come riportato in tabella 20.

	Classe	Diurno (dB)	Notturmo (dB)
I	Aree particolarmente protette	47	57
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 20 – Valori di Qualità**

### Valori di attenzione

I valori di attenzione sono definiti come i livelli di rumorosità che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. Tali limiti, sempre espressi come livelli equivalenti di pressione sonora in dB(A), vengono riferiti dalla norma alla variabile temporale, così come di seguito riportato: se riferiti ad un'ora, i valori di attenzione sono pari ai valori assoluti di immissione aumentati di 10 dB(A) nel periodo diurno e di 5 dB(A) nel periodo notturno; se relativi all'intera durata dei tempi di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6) i valori di attenzione sono pari ai valori assoluti di immissione.

La normativa prevede quindi l'intervento con un piano di risanamento qualora si verifichi il superamento dei valori di attenzione valutati secondo uno dei due criteri sopra descritti.

### 4.6.2 Il Piano di Zonizzazione Acustica

Con Delibera n. 2 del 6 agosto 2009 il comune di Ardea ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio, classificando le aree in base ai criteri sopra descritti.

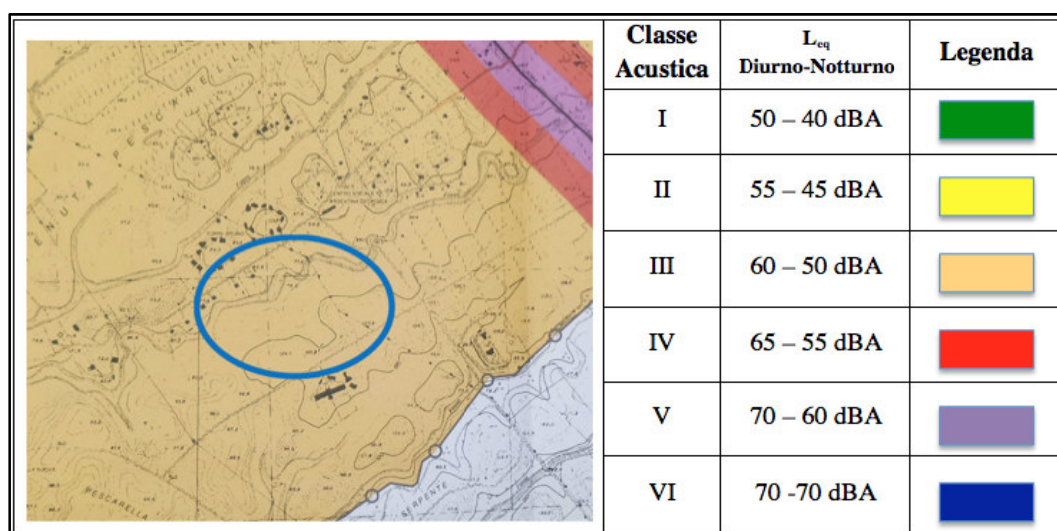


Figura 52 – Estratto del Piano di Zonizzazione Acustica

L'area destinata ad accogliere l'impianto, è caratterizzata dal fatto che essendo in origine di natura agricola ed anche se relativamente prossima ad aree industriali importanti, delle quali si è già parlato in precedenza, non è costeggiata da strade interessate da traffico veicolare intenso né da attività provocanti emissioni significative. Sono queste condizioni che ne determinano le attuali caratteristiche di rumorosità, portando quest'ultima a livelli trascurabili.

In particolare, l'area di impianto si trova in Classe Acustica III (di tipo misto) con livelli  $L_{eq}$  diurni e notturni pari a 60-50 dBA.

### 4.7 Radiazioni Ionizzanti e non

Lo spettro elettromagnetico può essere diviso in due regioni:

- radiazioni non ionizzanti (NIR = Non Ionizing Radiations);
- radiazioni ionizzanti (IR = Ionizing Radiations).

A seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, cioè a strappare loro gli elettroni e quindi a rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule.

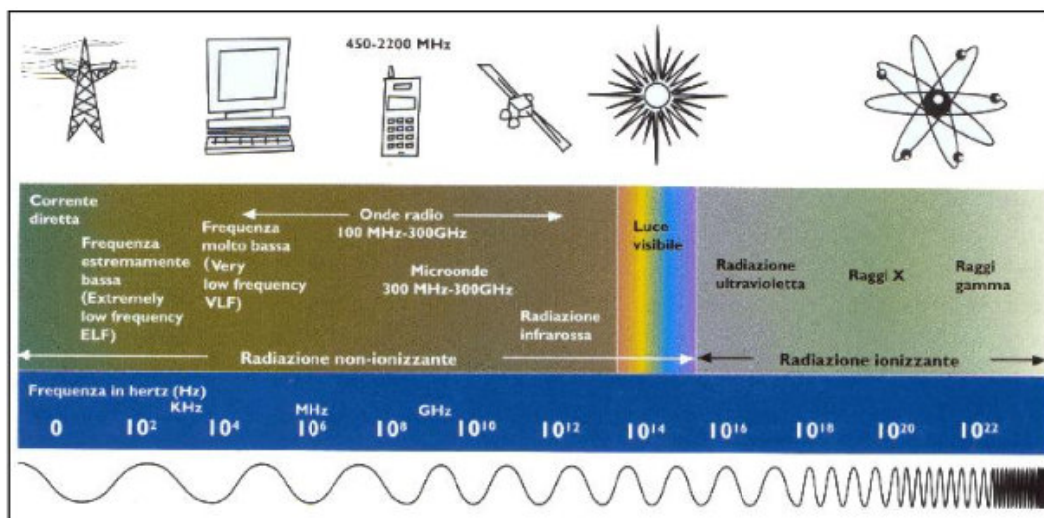


Figura 53 – Spettro Elettromagnetico

Le radiazioni non ionizzanti comprendono le frequenze fino alla luce visibile e sono causa di inquinamento elettromagnetico, non rilevabile nell'area in esame, data la assenza di importanti sorgenti di questo tipo. Le radiazioni ionizzanti coprono la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma; sono dotate di potere altamente penetrante nella materia, che permette alle radiazioni di far saltare da un atomo all'altro gli elettroni che incontrano nel loro percorso. In tal modo gli atomi, urtati dalle radiazioni, perdono la loro neutralità (che consiste nell'avere un uguale numero di protoni e di elettroni) e si caricano elettricamente, ionizzandosi.

La ionizzazione può causare negli organismi viventi fenomeni chimici che portano a lesioni osservabili sia a livello cellulare che dell'organismo, con conseguenti alterazioni funzionali e morfologiche, fino alla morte delle cellule o alla loro radicale trasformazione. Si parla di danni somatici quando le radiazioni danneggiano le strutture cellulari ed extracellulari e di danni genetici quando provocano alterazioni nella costituzione dei geni. Per questo le radiazioni ionizzanti sono molto nocive.

Dal punto di vista radiometrico non sono disponibili dati locali per la caratterizzazione ambientale dell'area di studio.

La tipologia del progetto è comunque tale da far ritenere superflua l'esecuzione di apposite campagne di misura, in quanto non è in alcun modo previsto che sostanze radioattive possano essere stoccate o comunque accettate nell'impianto; non sono quindi ipotizzabili modificazioni dei livelli radiometrici naturali connesse con la realizzazione e l'attività dell'impianto oggetto di studio.

## 5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Il progetto dell'impianto è stato predisposto nell'ottica di ridurre al minimo i rischi di contaminazione ambientale. Le scelte progettuali effettuate sono a questo proposito indirizzate a contenere gli impatti producibili nelle diverse fasi di esercizio dell'impianto.

L'obiettivo di minimizzare le ripercussioni negative sull'ambiente ha orientato la ricerca e la successiva definizione delle soluzioni tecniche volte ad assicurare una gestione ottimale, sia sotto il profilo tecnico che della sicurezza ambientale. Di seguito sono analizzate le influenze/interferenze sulle componenti ambientali locali descritte nella sezione precedente, connesse alla realizzazione dell'impianto.

### 5.1 Effetti sulla popolazione

Gli effetti prodotti da una attività di gestione di rifiuti sulla popolazione umana sono riferibili essenzialmente ai rischi sulla salute delle persone potenzialmente esposte. Ad oggi è difficile valutare l'impatto sulla salute umana che possono avere i rifiuti, nelle varie fasi della loro gestione.

Gli studi epidemiologici sinora condotti, non permettono una chiara individuazione di pericoli, né tantomeno una stima del rischio per le popolazioni residenti in prossimità di impianti di gestione dei rifiuti, in quanto si deve tener presente che il valore informativo di uno studio epidemiologico deriva da una chiara definizione delle esposizioni e degli effetti. In molti casi l'accertamento della qualità e intensità dell'esposizione e la registrazione di effetti biologici è notevolmente complessa, poiché i rifiuti sono spesso miscele complesse di composti chimici, agenti fisici e biologici, inoltre la tossicità potenziale di ogni singolo agente può variare nel tempo e con il mezzo di trasporto. Si possono dunque prevedere differenti vie di esposizione, inalazione, ingestione attraverso il cibo o l'acqua potabile, contatto cutaneo, che possono modificare le caratteristiche tossicologiche di un dato xenobiotico.

Per quanto sopra ed anche a causa dei limitati studi condotti, non è possibile ad oggi quantificare il "peso" che lo smaltimento/trattamento/recupero dei rifiuti ha sullo stato di contaminazione dei comparti ambientali e conseguentemente il relativo impatto sulla componente salute umana. E' evidente, però, che il problema sussiste, pertanto è utile, al fine di proporre interventi di mitigazione degli impatti, valutare i possibili rischi sulla salute umana, che, nel caso di un impianto quale quello in oggetto, sono costituiti sostanzialmente dalla eventuale diffusione di inquinanti attraverso atmosfera ed acque.

Si evidenzia tuttavia una differenza: le emissioni di natura gassosa costituiscono un evento mitigabile ma non evitabile, al contrario, l'inquinamento delle acque rientra più propriamente nel campo dei rischi, prevedendo di mettere in atto tutti quegli accorgimenti volti ad escludere eventuali commistioni fra effluenti inquinati prodotti durante lo stoccaggio e la lavorazione del rifiuto ed acque superficiali e di falda. I rischi sulla salute umana associabili alla realizzazione e conduzione di un impianto di trattamento rifiuti, si riferiscono all'intera popolazione locale nel caso in cui risultino inadeguati i processi di trasporto, stoccaggio e trattamento dei rifiuti. In particolare, premessa la assenza di emissioni di fumi associate ad attività di combustione, sono di fatto rilevabili possibili rischi sulla salute della popolazione locale in fase gestionale, se dovessero venire meno i sistemi di disconnessione idraulica dell'impianto, con possibili inquinamenti del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee e superficiali e con eventuali ripercussioni sulla popolazione ad esempio per infiltrazioni nei sistemi di adduzione dell'acqua potabile. Tali incidenti costituiscono, però, un evento la cui probabilità di accadimento può ritenersi insignificante, fatta salva la possibilità del presentarsi della sindrome NIMBY (Not In My Backyard). Tale sindrome è esclusivamente di natura psicologica, le popolazioni capiscono l'importanza di opere di pubblico interesse, ma non desiderano che



esse vengano localizzate nei pressi delle proprie abitazioni. Ciò comporta uno stress psicologico che causa una ipersensibilità ai fattori che possono causare disagio. In tale ottica verranno adottate tutte le misure di informazione, pubblicità e partecipazione della popolazione al fine di minimizzarne gli effetti. Di maggiore rilevanza in termini di probabilità che tali eventi possano verificarsi, sono, invece, i rischi sulla salute degli operatori e gestori dell'impianto, che in fase di cantiere e di esercizio potrebbero essere soggetti ai seguenti principali pericoli potenziali, connessi ad un impianto di smaltimento di rifiuti:

- inalazione delle emissioni d'impianto e danni a carico dell'apparato respiratorio e visivo;
- danni all'apparato uditivo dovuti ai livelli di pressione sonora generati in impianto;
- rischi di tipo meccanico - fisico (cadute, urti, scivolamenti, etc).

## 5.2 Emissioni Gassose

Come è evidente, i maggiori rischi per la salute degli addetti all'impianto sono dovuti alle emissioni gassose prodotte dall'impianto, sia in termini di diffusione di odori sgradevoli che in termini di rischio che questi possano essere fonti di potenziali effetti patogeni. I principali inquinanti di natura gassosa rilevabili in un'area dove esiste un'attività di trattamento rifiuti del tipo di quella in progetto, sono:

- Composti acidificanti come  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_2$ , responsabili dello smog fotochimico come i composti organici volatili;
- Sostanze organiche come i composti del cloro;
- Altre sostanze che provocano odori molesti.

I cattivi odori, come è già stato detto in precedenza, sono causati dalla presenza nelle emissioni in atmosfera di diverse categorie di composti: tra le più note nel caso in esame, anche perché di più facile determinazione, si ricordano l'ammoniaca, i mercaptani, l'indolo e lo scatolo, l'acido solfidrico, il dimetilsolfuro; altri composti sono riportati nella tabella seguente:

Classe dei composti	Composto	Formula	Sensazione olfattiva	Soglia di percezione (mg/Nm <sup>3</sup> )
Composti solforati	Acido solfidrico	H <sub>2</sub> S	Uova marce	0,0001-0,03
	Metilmercaptano	CH <sub>3</sub> SH	Cavolo, aglio	0,0005-0,08
	Etilmercaptano	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH	Cavolo marcio	0,0001-0,03
	Dimetilsolfuro	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Legumi marci	0,0025-0,65
	Dietilsolfuro	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> S	Fetido, aglio	0,0045-0,31
	Dimetildisolfuro	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Putrido	0,003-0,14
Composti azotati	Ammoniaca	NH <sub>3</sub>	Irritante	0,5-37
	Metilammina	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	Pesce marcio	0,021
	Etilammina	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	Irritante	0,05-0,83
	Dimetilammina	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	Pesce marcio	0,047-0,16
	Indolo	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> NH	Fecale, nauseabondo	0,0006
	Scatolo	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> NH	Fecale, nauseabondo	0,0008-0,1
	Cadaverina	NH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	Cibo in decomposizione	-
Acidi volatili	Acetico	CH <sub>3</sub> COOH	Aceto	0,025-6,5
	Butirrico	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	Burro rancido	0,0004-3
	Valerico	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Sudore	0,0008-1,3
Aldeidi e chetoni	Formaldeide	HCHO	Acre	0,033-12
	Acetaldeide	CH <sub>3</sub> CHO	Frutta, mele	0,04-1,8
	Aldeide butirrica	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> CHO	Rancido	0,013-15
	Isovalerica	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CO	Frutta, mele	0,072
	Acetone	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	Frutta, mele	1,1-240

Tabella 21 - Composti maleodoranti riscontrabili negli impianti di trattamento dei rifiuti (fonte: ENTSORGA)

In un impianto di trattamento rifiuti la produzione di odori avviene in entità diversa nelle diverse fasi:

- Ricevimento del materiale;
- Movimentazione;
- Compostaggio.

La fase di ricevimento del materiale è particolarmente critica, perché normalmente il materiale non viene sottoposto ad aerazione e, di conseguenza, è facile che si instaurino nella massa processi di fermentazione anaerobica della sostanza organica.

La prima fase del processo (scarico e sistemazione) è, comunque, la causa principale delle emissioni di odori, la cui quantità ed intensità dipendono da vari fattori, tra i quali la composizione e la quantità del materiale trattato, la tipologia di trattamento, il tipo di aerazione, la temperatura di processo, la geometria e l'età dei cumuli.

Nel caso in esame, come detto, il problema è limitato al solo ingresso dei camion nella Zona di Messa in Riserva, ed alla sola uscita dei mezzi dalla Zona di Stoccaggio MPS, mantenute sempre al chiuso ed in leggera depressione per evitare fuoriuscite di odori. I ricambi d'aria sono trattati con torri di lavaggio e bio-filtri.

Di seguito vengono descritti gli effetti tossici di alcuni dei gruppi di sostanze potenzialmente producibili nello smaltimento/trattamento di rifiuti. La categoria dei composti solforati è rappresentata soprattutto dai mercaptani e solfuro di carbonio: per i primi è nota la sgradevolezza dell'odore che provoca, per tempi di esposizione relativamente bassi, effetti gastrici insopportabili. Tali composti possono anche interferire con l'emoglobina del sangue e quindi col processo di trasporto dell'ossigeno causando cianosi temporanee; inoltre deprimono il sistema nervoso centrale e possono provocare, gravi irritazioni all'apparato respiratorio con edema polmonare. Per il solfuro di carbonio è nota con sufficiente attendibilità la sua tossicità nei confronti dell'uomo: è altamente irritante anche a basse concentrazioni sia per la pelle che per gli occhi, il naso e le vie aeree; ad elevate concentrazioni agendo sul sistema nervoso causa la perdita di coscienza ed anche la morte, mentre a bassi livelli ma per tempi di esposizione piuttosto lunghi (10 - 15 anni), causa frequenti attacchi cardiaci ed un aumento della pressione arteriosa.

Tra i composti azotati uno specifico interesse riveste l'ammoniaca, il cui odore pungente è ben conosciuto: l'inalazione di tale gas è fortemente irritante per bronchi e polmoni ed una protratta esposizione a basse concentrazioni è causa di bronchite acuta ed enfisema. Per l'ammoniaca, la soglia di TLV è inferiore alla soglia di percezione per cui è necessario predisporre gli idonei strumenti per il controllo delle concentrazioni poiché per questa sostanza la percezione odorosa non costituisce un avvertimento prima di raggiungere concentrazioni potenzialmente patogene, anche se per tempi di esposizione protratti.

Come già evidenziato in precedenza, lo studio di impatto ambientale degli odori prodotti da un impianto del tipo in esame, è indirizzato a valutare solo l'entità del disturbo olfattivo in quanto, sia per la natura dei composti maleodoranti, sia per le concentrazioni rilevabili, non si riscontrano effetti tossici.

### 5.3 Emissioni Sonore

Accanto alla probabilità di rischi per gli operatori connessi alla inalazione di emissioni di natura gassosa, in fase di cantiere i rischi rilevabili sono altresì collegati alle emissioni sonore prodotte dai macchinari di scavo e di movimentazione terra, nonché al funzionamento delle macchine operative (compattatori, pale, autocarri, trattori ecc.).

La tabella seguente, elaborata dalla U.S. Environmental Protection Agency, fornisce alcuni esempi di rumorosità in relazione alle diverse fasi di cantiere e a diverse tipologie di costruzioni.

	(1)	(2)	(3)	(4)
	I II	I II	I II	I II
Sgombero terreno	83* 83	84 84	84 83	84 84
Scavo	88 75	89 79	99 71	88 78
Fondazioni	81 81	78 78	77 77	88 88

*\*Valori in decibel*

Tabella 22-Tabella U.S.Environmentale Protection Agency

(1): case di abitazione;

(2): costruzione di uffici, alberghi, ospedali, scuole, ecc.;

(3): installazioni industriali, autorimesse, zone di ricreazione, supermercati, stazioni di servizio;

(4): lavori pubblici, strade, autostrade, fognature, trincee.

I: tutte le macchine in azione;

II: in azione solo le macchine indispensabili.

Le attività previste per il cantiere sono quelle di movimentazione terra per la predisposizione dell'area per la realizzazione dell'impianto. Nella determinazione teorica dei livelli di immissione sonora nelle aree circostanti il cantiere, particolare rilevanza assume la distanza indicativa prevista tra le sorgenti e i ricettori potenzialmente disturbati.

A tal riguardo, poiché i macchinari utilizzati verranno posizionati indistintamente su tutta l'area interessata, e risulta quindi impossibile stabilire un posizionamento univoco, si sono considerati due casi:

- tutti i macchinari si trovano ad operare in zona baricentrica rispetto all'area cantiere;
- tutti i macchinari si trovano ad operare alla distanza minima dalle abitazioni più vicine al cantiere.

In ognuno dei due casi descritti i livelli sonori raggiunti non saranno tali da arrecare disturbo alle popolazioni limitrofe, dal momento che non vi sono centri abitati ad una distanza inferiore a 3 km circa dall'impianto.

E' importante evidenziare che in assenza di sorgenti sonore estranee alle attività di cantiere, livelli sonori relativamente elevati potranno essere raggiunti solo in determinati periodi della giornata lavorativa, e non avranno quindi carattere di continuità, secondo i tempi già illustrati in precedenza.

Si ribadisce inoltre che l'orario di cantiere si protrarrà solo in periodo diurno, e quindi non assume rilevanza il "periodo notturno". Si sottolinea infine che la rumorosità prodotta dalle attività di cantiere sopra descritte verrà monitorata in corso d'opera, e nel caso in cui dovessero risultare discordanze rispetto all'analisi previsionale, verranno adottati tutti i provvedimenti necessari a riportare in un ambito sostenibile l'impatto acustico prodotto.

Per ciò che riguarda invece le emissioni sonore relative alla fase di esercizio, queste saranno imputabili a:

- Mezzi di conferimento e movimentazione rifiuti (camion);
- Pale gommate.



In primo luogo è bene precisare che tutti i macchinari utilizzati saranno conformi alla Direttiva Macchine CE 89/392 CEE, come modificata dalle direttive comunitarie 91/368 CEE, 93/44 CEE, 93/68 CEE. In ciascuno dei casi menzionati, pertanto, i livelli sonori non saranno tali da arrecare particolare disturbo al personale impiegato nell'impianto.

In ogni caso, come previsto anche per la fase di cantiere, la rumorosità prodotta sarà continuamente monitorata, ed eventualmente ridotta attraverso opportuni accorgimenti gestionali (ad esempio l'uso costante dei DPI acustici da parte degli operatori).

I livelli sonori prodotti, poi, saranno del tutto trascurabili per le popolazioni limitrofe, dal momento che non vi sono abitazioni o centri urbani a distanze inferiori a 3 km dall'area d'impianto.

#### 5.4 Effetti sulla circolazione e sulla viabilità

La realizzazione dell'impianto in esame non comporterà in fase di cantiere un particolare aumento dei flussi di traffico lungo le strade comunali, statali e provinciali limitrofe, giacché durante le fasi di configurazione dell'area, si avrà cura di portare, per quanto possibile, il bilancio dei movimenti di terra (scavi e rinterri) ad esaurirsi nell'ambito del cantiere di lavoro, evitando il più possibile trasporti di materiali dall'esterno e viceversa.

E' bene precisare, comunque, che il volume di materiale necessario alle operazioni di scavo e rinterro sebbene previsto in ingente quantità, verrà pressoché interamente riutilizzato per la costruzione dei terrapieni e delle aree di mitigazione.

Un aumento, invece, più sensibile, ma diluito nel tempo, si avrà sempre in fase di realizzazione dell'impianto, nel momento in cui sarà necessario approvvigionare dall'esterno i materiali e tutte le forniture necessarie all'allestimento completo dell'impianto stesso e all'installazione delle attrezzature per i servizi generali.

In fase di gestione, poi, afferiranno all'impianto i rifiuti, pertanto giungeranno presso l'impianto gli automezzi adibiti al trasporto degli stessi, nonché quelli per l'approvvigionamento dei materiali necessari al corretto esercizio ed alla funzionalità dell'impianto stesso.

Si rammenta che l'impianto avrà una potenzialità massima ammissibile di rifiuti acquisibili dall'esterno di circa 60.000 t/a pari a circa 200 t/g, se si considerano 310 giorni lavorativi l'anno, ne consegue che il numero medio di autocarri da 20m<sup>3</sup> che conferiranno presso l'impianto sarà di circa 11unità/g considerando una densità del materiale nei cassoni pari a 900kg/m<sup>3</sup>.

Il calcolo effettuato è alquanto approssimativo, in quanto al momento basato su sole supposizioni, per cui il numero di mezzi calcolato è suscettibile di variazioni.

In ogni caso in percentuale, non ci sarà un aggravio molto elevato della viabilità locale, peraltro già interessata da un traffico veicolare abbastanza consistente, dovuto alla presenza nelle zone limitrofe di aree industriali, come quella di Pomezia e di Santa Palomba.

Inoltre la via Pontina, a partire dalla quale in sostanza si trova l'accesso all'area d'impianto, è una strada già di per sé interessata da volumi di traffico piuttosto consistenti (cfr. oltre 10.000 unità), che pertanto non risentiranno particolarmente dell'aumento del traffico legato all'installazione dell'impianto.

L'impatto sulla mobilità privata si può quindi giudicare significativo ma non insostenibile.

Per ciò che riguarda, invece, il traffico veicolare all'interno dell'area d'impianto, dovuto alla movimentazione dei rifiuti nelle varie fasi del trattamento, questo sarà adeguatamente controllato, attraverso l'installazione di apposita segnaletica indicante le vie di transito degli automezzi, nonché quelle pedonali.

### 5.5 Effetti sulla Flora e sulla Fauna

L'impatto che un'operazione come quella in progetto può provocare sulle specie floristiche locali è dunque sicuramente trascurabile. L'unico elemento di disturbo potrebbe essere collegato all'occupazione del suolo da parte dei vari comparti dell'impianto, il quale però come detto è incolto.

La costruzione dell'impianto e la realizzazione delle opere previste comportano nell'area, un traffico di veicoli pesanti. Il conseguente sollevamento di polvere e la sua ricaduta sulla vegetazione circostante hanno un impatto negativo, a breve raggio e di durata limitata nel tempo. Tuttavia, l'intensità in assoluto di questo tipo di impatto è comunque trascurabile, se si considera il numero limitato di mezzi adoperati per il conferimento e la movimentazione dei rifiuti, nonché la discontinuità delle suddette attività.

Inoltre, come si è già detto in precedenza, la via Pontina, dalla quale si accede all'area d'impianto, è una strada già di per sé interessata da un consistente traffico veicolare, che pertanto risentirà solo in misura limitata di quello legato alla realizzazione dell'impianto.

Per i medesimi motivi, già esposti, l'impatto dell'azione sulla fauna può considerarsi non significativo.

### 5.6 Effetti sul suolo e sull'acqua

Nella fase di cantiere non sono ascrivibili impatti particolarmente significativi sull'ambiente idrico, né sul suolo; viceversa sussistono potenziali rischi per tali componenti ambientali durante la fase di esercizio dell'impianto, relativi alla presenza di effluenti solidi o liquidi ricadenti sull'area ed allo sversamento accidentale degli stessi su alcune zone dell'impianto, con possibili inquinamenti del suolo, delle falde e dei corsi d'acqua superficiali limitrofi.

L'impianto, così come è stato osservato nel quadro di riferimento progettuale, non produrrà reflui dannosi disperdibili nell'ambiente, il percolato viene infatti raccolto e smaltito ed il biogas raccolto ed utilizzato e/o avviato alla rete nazionale.

Una possibile classificazione di questi reflui prende a riferimento il loro potenziale livello di contaminazione.

Possono così distinguersi i due seguenti gruppi di reflui:

- reflui da considerarsi sicuramente o probabilmente contaminati, ovvero
- le acque scaturenti dalle operazioni di lavaggio degli automezzi ed eventuali colaticci dell'impianto di pesatura;
- acque di prima pioggia provenienti dal piazzale di manovra e di sosta dei mezzi.
- le acque nere dei servizi igienici;
- acque di ruscellamento non contaminate, ovvero
- le acque meteoriche ruscellate su superfici sicuramente non contaminate, nonché le acque di seconda pioggia.

La prima tipologia di acque reflue è raccolta e ricircolata in testa all'impianto di digestione anaerobica attraverso una serie di canaline e pozzetti distribuiti sulle superfici di dilavamento, sia interne ai fabbricati di lavorazione che esterne sui piazzali di manovra.

La seconda tipologia di acque reflue è scaricata direttamente in suolo, essendo parecchio distante la condotta fognaria.

### 5.7 Effetti sull'aria

Gli impatti ascrivibili sull'ambiente atmosferico sono ricollegabili principalmente alla produzione di polveri ed emissioni gassose dovute, le prime, in fase di cantiere, alle operazioni di scavo del terreno in sito,

nonché all'allestimento delle infrastrutture necessarie ed, entrambe, in fase gestionale alla movimentazione e alle operazioni di trattamento e stoccaggio dei rifiuti.

In dettaglio le emissioni in atmosfera si distinguono in:

- polveri prodotte dalle operazioni di scavo e di movimentazione dei materiali;
- eventuali emissioni gassose prodotte dai rifiuti stoccati con conseguente spandimento di cattivi odori;
- emissioni gassose che si possono sviluppare nella fase di miscelazione e nelle successive fasi di trattamento.

#### **5.7.1 Fase di Cantiere**

Nella fase di cantiere il maggior impatto sull'ambiente atmosferico è rappresentato dalla produzione di polveri connesse allo scavo del terreno e alla sistemazione dell'area d'impianto. Tuttavia, visti gli ingenti volumi di scavo in caso di necessità si utilizzeranno presidi specifici (umidificazione e copertura con teli del materiale scavato e trasportato nell'ambito del cantiere); visto inoltre anche che le operazioni di sistemazione dell'area si protrarranno per un periodo di tempo limitato, i problemi legati al sollevamento di polvere in cantiere saranno significativi ma non insostenibili.

#### **5.7.2 Fase di Esercizio**

Per quanto riguarda la fase di esercizio, il maggior problema di impatto ambientale connesso alla gestione di un impianto di trattamento rifiuti è indubbiamente rappresentato dal potenziale sviluppo di gas maleodoranti e di polveri che rappresentano delle vie di impatto nei confronti dell'ambiente atmosferico.

Relativamente alle emissioni aeriformi, occorre ricordare che, come è noto, nel fenomeno dell'emissione di gas da rifiuti abbancati sono coinvolti principalmente processi di decomposizione della sostanza organica e successivamente di umificazione.

L'interesse per tali emissioni è di norma sollecitato dai fastidi che i componenti maleodoranti del gas prodotto e successivamente disperso nell'atmosfera, possono provocare alle popolazioni circostanti, i cui effetti sono già stati analizzati nel paragrafo inerente gli effetti della presenza dell'impianto sulla salute umana.

#### **5.8 Effetti sul paesaggio**

L'impianto che si intende realizzare in località Pescarella, in territorio del Comune di Ardea, apporterà senz'altro delle modifiche all'assetto paesaggistico dell'area, ma è possibile dimostrare come queste saranno trascurabili in termini di impatto visivo.

Le strutture sono infatti di dimensioni irrilevanti (altezza max dei digestori 13,5 m).

## 6 MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente paragrafo sono descritte le misure compensative previste in sede progettuale e gestionale atte alla mitigazione degli impatti dell'opera sull'ambiente circostante.

### 6.1 Cura degli aspetti sociali e protezione della popolazione

E' necessario precisare che l'area in esame si trova ad una distanza considerevole da centri urbani di una certa consistenza (è presente nei pressi un nucleo abitato di modeste dimensioni costituito da case sparse) ed ad una distanza di almeno 6 km dalla più vicina zona industriale. Trovandosi piuttosto isolato, con una circolazione dell'aria piuttosto favorevole in termini di ventilazione dominante e situato in una zona depressa rispetto all'ambiente circostante, l'impianto potrà arrecare un limitato disturbo alle popolazioni residenti nelle aree limitrofe. Inoltre, la presenza di una adeguata schermatura arborea lungo il perimetro dell'area d'impianto, contribuirà senz'altro a ridurre l'impatto acustico e visivo dell'opera sull'ambiente circostante.

Durante le fasi di realizzazione ed installazione dei vari comparti, ed in seguito durante la fase di trasporto verso l'area in esame di rifiuti provenienti da altri siti, la popolazione potrà essere coinvolta a causa dell'aumento del traffico veicolare, dovuto alla presenza di camion e automezzi adibiti a tale trasporto. Tuttavia, per motivi già in precedenza esposti, tale problema si può ritenere significativo ma non insostenibile.

Considerata la configurazione del sito di allocazione dell'impianto, non sono probabili poi fenomeni di dispersione degli inquinanti gassosi e non, in concentrazione tanto alta da poter essere rilevati dalla popolazione limitrofa. Relativamente agli impatti di questa natura individuati in precedenza, relativi dunque ai soli operatori e gestori dell'impianto, si precisa quanto segue.

Riguardo alle misure di protezione degli addetti all'impianto, esposti alle emissioni di natura gassosa e polverulenta, il sistema, nei comparti dell'impianto a maggior rischio emissioni, prevede l'uso di tecnologie mirate proprio al contenimento delle stesse. Infatti, il personale sarà adeguatamente formato e disporrà di tutti i dispositivi di protezione individuale secondo le disposizioni di Legge, inoltre i mezzi d'opera impiegati per le attività di movimentazione e sistemazione dei rifiuti saranno dotati di cabine di conduzione climatizzate. Negli altri comparti dell'impianto vi sarà il problema di possibili emissioni gassose ed in fase di movimentazione dei rifiuti in fase di sistemazione, saranno da considerare eventuali emissioni polverulente.

Tuttavia, per quanto riguarda i rischi per gli operatori connessi con la realizzazione dell'impianto, in ottemperanza alla normativa vigente ed in riferimento ai criteri più idonei per l'organizzazione delle lavorazioni, saranno fornite le linee guida, propedeutiche alla pianificazione dell'esercizio, in sicurezza, dello stesso impianto.

In fase di esercizio, si procederà alla valutazione dei rischi aggiuntivi, vale a dire si effettuerà un esame sistematico di tutti gli aspetti del lavoro intrapreso, per definire quali siano le cause probabili di lesioni o di danni al fine di eliminare il pericolo se possibile, oppure se non risulta possibile, di definire le misure protettive del caso, oppure ancora per controllare i rischi fino a ridurli a un livello accettabile.

In ogni caso, sarà necessario predisporre norme scritte per ridurre il rischio di esposizione dei lavoratori, individuando e circoscrivendo le condizioni di pericolo specifico, e procedere alla formazione ed informazione degli operatori sulle individuate procedure di sicurezza. Come detto, gli operatori dovranno



essere dotati di idonei sistemi e dispositivi di protezione in modo che limitino il più possibile i rischi ai quali sono esposti.

Infine, in ottemperanza anche a quanto imposto dalla normativa vigente in materia d'igiene e sicurezza del lavoro, i lavoratori saranno periodicamente sottoposti a procedure di controllo sanitario finalizzate in particolare alla verifica dei livelli di esposizione al rischio biologico.

Relativamente all'attenuazione del rumore, nonostante si sia già valutato come non si produrranno in impianto livelli sonori al di sopra delle soglie ammissibili, al fine di scongiurare eventuali danni all'apparato uditivo quali lesioni della membrana timpanica, riduzione della capacità uditiva e ripercussioni sull'organismo in generale, è stata operata una scelta opportuna dei macchinari e gli stessi sono stati dotati di sistemi di insonorizzazione tali da garantire un livello di pressione sonora nei limiti di legge. Sarà comunque fondamentale, durante la gestione dell'impianto, dotare il personale di dispositivi di protezione individuale ed operare il frazionamento dei conferimenti durante tutto l'arco della giornata.

## **6.2 Misure adottate in merito ai problemi del traffico e della viabilità**

Nel paragrafo precedente sono stati evidenziati gli effetti sulla circolazione e sulla viabilità che potrebbero prodursi in fase di conferimento dei rifiuti all'area d'impianto. Il numero di automezzi coinvolti nelle operazioni di conferimento di rifiuti dall'esterno, sarà di circa 11, proprio in virtù delle quantità di rifiuti da trasportare e della tipologia di mezzo. Ciò premesso sarà necessario organizzare i tempi di trasferimento in modo che sia diluito nell'intero arco della giornata il traffico veicolare ad esso legato.

Una adeguata procedura di gestione di suddetto traffico, legato al conferimento dei rifiuti, oltre a rendere più scorrevoli tutte le operazioni di trasporto, sarà in grado di ridurre anche i rischi, peraltro già di per sé remoti, di eventuali congestioni puntuali della circolazione locale. La diluizione nell'arco di 8 ore lavorative del traffico veicolare in arrivo all'impianto consentirà di avere in impianto non più di un autocarro ogni 10 minuti circa.

Tuttavia, nel caso in esame risulta del tutto cautelativo adottare misure particolari di gestione del traffico, poiché come si è già detto in precedenza, la via Pontina, che corre a pochi km dall'area, è di per sé perfettamente in grado di assorbire un aumento di traffico veicolare associato a tutte le fasi di realizzazione, ed in seguito di gestione, dell'impianto.

## **6.3 Misure protettive per la flora e per la fauna**

Nel paragrafo precedente è stato evidenziato che gli effetti della realizzazione del presente progetto sulla flora e sulla fauna del luogo risultano in definitiva molto limitati. Si ribadisce poi, ancora una volta, che l'opera in progetto è da considerarsi assimilabile ad una attività di ripristino, la quale, date le modalità con cui viene svolta e l'attuale stato dei luoghi, non è tale da alterare gli equilibri dell'ambiente floro-faunistico in cui si inserisce.

Per i motivi sopra esposti non è stata prevista alcuna particolare misura di contenimento degli impatti sulla flora e sulla fauna. Verrà comunque potenziata la barriera arborea, già esistente, che si trova sul versante dell'impianto rivolto verso il nucleo abitato.

## **6.4 Protezione del suolo, delle acque superficiali e sotterranee**

Gli effetti sul suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee analizzati al paragrafo precedente, potranno ritenersi sotto controllo potendo contare sui seguenti accorgimenti tecnici:

- Modalità di realizzazione dell'impianto;

- Idonei sistemi di gestione, drenaggio e smaltimento dei reflui prodotti;
- Monitoraggio continuo della qualità delle acque superficiali e sotterranee, nonché controllo dell'efficacia dei sistemi di impermeabilizzazione.

Ai fini della protezione del suolo e delle acque è stato previsto un idoneo sistema di impermeabilizzazione di tutte le aree di impianto con relativo sistema di raccolta delle acque su di esse incidenti. I dettagli relativi alle modalità di realizzazione dell'impermeabilizzazione e dei diversi sistemi di gestione e di drenaggio delle acque reflue e non di suddette aree sono riportati nel Quadro Progettuale del presente S.I.A. ed in forma ancora più approfondita negli elaborati progettuali. Infine, nell'area dell'impianto, sono presenti una vasca di prima pioggia, un disoleatore ed un impianto di lavaggio ruote degli automezzi, presidi necessari alla intercettazione delle acque e degli olii depositati sui piazzali di transito e manovra degli automezzi. Le caratteristiche tecniche della vasca di raccolta e del disoleatore sono state esposte nel Quadro Progettuale. Accanto ai sistemi di monitoraggio di eventuali percolati provenienti dalle diverse aree d'impianto, vi è quello relativo alle acque nere civili provenienti dai servizi igienici della palazzina uffici.

### 6.5 Protezione dell'aria

Le operazioni di pre-trattamento prima e di compostaggio dopo sono effettuate all'interno di fabbricati chiusi, mantenuti in depressione al fine di evitare fuori uscite di emissioni maleodoranti, i cui ricambi d'aria sono trattati con torri di lavaggio e bio-filtri ad hoc.

Inoltre, come si è già detto in precedenza, si intende dotare il perimetro dell'area di una adeguata schermatura arborea, che è un utile strumento per contrastare le eventuali emissioni odorose di maggiore impatto.

Di fatto tale sistema rende trascurabile l'impatto dell'impianto sulla matrice aria.

### 6.6 Misure per la protezione paesaggistica e delle risorse storico/artistiche

Non essendo prevista la realizzazione di opere paesisticamente invasive, che rappresentano, senza alcun dubbio, gli interventi di maggiore impatto, si prevede che la realizzazione dell'impianto non determini ripercussioni rilevanti sul sistema ambientale ed in particolare sulla componente paesaggistica.

In ogni caso sono state previste opere a verde per migliorare l'inserimento dell'impianto nell'ambiente naturale.

Si è effettuato uno studio preliminare delle possibili essenze arbustive da utilizzare nelle opere di mitigazione paesistica, volendo evitare quelle che richiedono interventi di irrigazione. Si è ricercato tra le essenze naturali autoctone evitando anche specie invasive di recente inserimento come l'eucalipto.

Al fine di inserire le siepi in modo armonico con le forme ed i colori dell'ambiente circostante si è progettata una siepe polifita, alternata con specie arboree.

Sono valutate idonee le seguenti essenze arbustive:

- Ligustro - *Ligustrum vulgare* L.;
- Lentaggine — *Viburnum tines*.

Alcune piante a chioma ampia vengono utilizzate per filtrare la polvere nella stagione asciutta.

- Carpino bianco - *Carpinus betulus*;
- Ontano nero - *Alnus glutinosa*;
- Corbezzolo - *Arbutus Unedo*;
- Alloro - *Laurus nobilis*.

Il profilo della spalliera si presenta irregolare, con andamento naturale ed informale. I colori sono affini a quelli del contesto del paesaggio rurale.

All'interno del perimetro l'impianto e la sua viabilità disegnano alcune aree irregolari non utilizzate, che saranno messe a verde, sia come prato permanente che attraverso la piantumazione di essenze arboree. Tali essenze daranno coerenti con il contesto agricolo circostante.

Ardea, 02/05/2017

Ing. Marco Beltrami

---