PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI TAGGIA

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – S.I.A.

TAV.	SCALA	COM	DOC	FOGLIO	REV.
R23	/	839	PP.B046	01 DI 01	1

ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via La Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, 445 - 05018 Orvieto (Tr)
tel +39 0763 34 08 75 Fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasrl.it

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro
ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
1	MARZO 2019	REVISIONE a seguito CdS del 21/02/2019	AS	AS	VR	VR
0	DICEMBRE 2017	EMISSIONE	AS	A.S.	V.R.	V.R.

E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

R23 – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – S.I.A

Revisione a seguito della Conferenza dei Servizi del 21/02/2019

INDICE

INDICE 2
1 PREMESSA 9
2 INTRODUZIONE ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE 10
2.1 Oggetto dello studio 10
2.2 Dati identificativi del progetto 11
3 PREMESSA ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE 17
3.1 Normativa di riferimento per lo studio di impatto ambientale 17
3.2 Scopo e contenuti dello studio 20
3.3 Metodologia 21
3.4 Scenario di riferimento 22
3.5 Soluzioni alternative 23
4 AMBITO TERRITORIALE 24
5 LIMITI OPERATIVI SPAZIALI E TEMPORALI 24
6 ELENCO ELABORATI 24
7 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 25
8 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 27
8.1 Premessa al quadro di riferimento programmatico 27
8.2 Piano territoriale regionale 28
8.3 Piano territoriale di coordinamento paesistico - PTCP 28
8.3.1 Compatibilita' del progetto con lo stato attuale 30
8.4 Piano territoriale di coordinamento provinciale 33
8.5 Piano Regolatore del Comune di Taggia 36
8.6 Piano di bacino 38
8.7 Gestione dei rifiuti 42
8.7.1 Piano di gestione dei rifiuti della regione Liguria 42
8.7.2 Pianificazione provinciale 54
8.7.3 Normativa di settore 57
8.8 Piano di zonizzazione acustica 59
8.9 Zone soggette a vincolo idrogeologico 63
8.10 Siti di interesse comunitario SIC E ZPS 64
8.11 Iter autorizzativo stato attuale del sito 65
9 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 67
9.1 Introduzione 67

9.1.1 Rispetto dei vincoli normativi 67
9.2 Caratteristiche della discarica 68
9.2.1 Classificazione della discarica 68
9.2.2 Rifiuti autorizzati in discarica e criteri di ammissibilità 68
9.3 Rifiuti autorizzati all'impianto 69
9.4 Descrizione del progetto 70
9.4.1 Layout generale 70
9.4.2 Impianto di trattamento RSU 71
9.4.3 Discarica di servizio 74
9.4.4 Rendering di progetto 77
9.4.5 Ciclo produttivo 80
9.4.6 Articolazione dell'impianto di trattamento e selezione rifiuti 84
9.4.7 Dati di progetto e prestazionali 90
9.4.8 Geometria dell'impianto 94
9.4.9 Allestimento dell'invaso della discarica 95
9.4.10 Gestione delle terre e rocce da scavo 96
9.4.11 Viabilità interna 98
9.5 PROTEZIONE DEL TERRENO E DELLE ACQUE 100
9.5.1 Franco dell'acquifero 100
9.5.2 Impermeabilizzazione 100
9.5.3 Aspetti normativi 101
9.5.4 Impermeabilizzazione della discarica 101
9.5.5 Copertura superficiale della discarica 104
9.5.6 Stratigrafia del capping 105
9.5.7 Monitoraggio delle acque sotterranee 108
9.6 CONTROLLO DELLE ACQUE 109
9.6.1 Acque meteoriche di ruscellamento(fase di gestione) 109
9.6.2 Acque meteoriche scolanti la copertura della discarica (post-gestione) 109
9.6.3 Acque di percolato 110
9.6.4 Regimazione delle acque meteoriche impianto nella fase di post-gestione 110
9.6.5 Smaltimento acque meteoriche impianto trattamento RSU 110
9.6.6 Smaltimento acque reflue tecnologiche 111
9.6.7 Smaltimento acque reflue civili 111
9.6.8 Smaltimento acque reflue di processo 111

9.7 PERCOLATO 111
9.7.1 Quadro normativo: D.Lgs. 36/2003 112
9.7.2 Caratteristiche generali del sistema 112
9.7.3 Calcolo della produzione e trattamento del percolato della discarica 113
9.7.4 Calcolo della produzione del percolato della discarica in fase di gestione 114
9.8 CONTROLLO DEI GAS 119
9.8.1 Quadro normativo 119
9.8.2 Descrizione dell'impianto in progetto 120
9.8.3 Strumentazione di controllo del gas nel sottosuolo 126
9.8.4 Strumentazione di controllo del biogas nelle biocelle anaerobiche 126
9.8.5 Valutazione del rischio esplosione 126
9.9 OPERE E GESTIONE DELLA DISCARICA 128
9.9.1 Normativa DGR n°1293/2014 128
9.9.2 Modalita' di coltivazione della discarica 129
9.10 OPERE DI GESTIONE DELLA SEZIONE DI DIGESTIONE ANAEROBICA E BIOSTABILIZZAZIONE 132
9.10.1 Digestione anaerobica 132
9.10.2 Sezione di ricezione e trasferimento RSU e FORSU 136
9.10.3 Descrizione funzionale delle celle anaerobiche 138
9.10.4 Descrizione generale del processo aerobico 140
9.10.5 Descrizione funzionale delle celle aerobiche 143
9.10.6 Sezione di raffinazione dello stabilizzato e del compost 144
9.10.7 Sezione di maturazione finale del compost 146
9.11 PROTEZIONE FISICA DEGLI IMPIANTI 147
9.12 DISTURBI E RISCHI 147
9.12.1 Emissioni di odori 147
9.12.2 Produzione di polvere e materiali trasportati dal vento 147
9.12.3 Rumore e traffico 148
9.12.4 Uccelli, parassiti ed insetti 149
9.12.5 Formazione di aerosol 149
9.12.6 Incendi 149
9.13 STABILITA' 150
9.13.1 Analisi di stabilità 150
9.14 DOTAZIONE DI ATTREZZATURE E PERSONALE 150

9.14.1 Attrezzature ed impianti 151
9.14.2 Impianti elettrici 151
9.14.3 Approvvigionamento idrico 152
9.14.4 Tutela della salute e della sicurezza sul lavoro 153
9.14.5 Attrezzature di sicurezza 153
9.14.6 Infortuni 153
9.14.7 Barriere architettoniche 154
9.14.8 Interferenze 154
9.14.9 Beni di valore storico e culturale 155
9.15 MODALITÀ DI GESTIONE 156
9.15.1 Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche 156
9.15.2 Sistema di copertura superficiale 156
9.15.3 Capping frontale e laterale 156
9.15.4 Capping sommitale 157
9.15.5 Piani di gestione 157
9.16 PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI 159
9.16.1 Attività iniziali 160
9.16.2 Allestimento dei lotti di coltivazione 160
9.16.3 Inizio delle attività di coltivazione 160
9.16.4 Sistema di copertura definitiva 161
10 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 162
10.1 PREMESSA 162
10.2 SUOLO 162
10.2.1 Geologia, geomorfologia e idrogeologia 162
10.2.2 Inquadramento morfologico e geomorfologico 164
10.2.3 Idrografia e idrogeologia 165
10.2.4 Stabilità 166
10.2.5 Verifiche di stabilità in fase di monitoraggio 167
10.2.6 Misure gestionali 167
10.2.7 Conclusioni 167
10.3 ACQUA 168
10.3.1 Inquadramento idrogeologico 168
10.3.2 Inquadramento idrologico 169
10.3.3 Le acque superficiali 170

10.3.4 Le acque sotterranee 170
10.4 ARIA 170
10.4.1 Caratteristiche climatiche dell'area di intervento 170
10.4.2 Temperature 171
10.4.3 Precipitazioni 175
10.4.4 Umidità 176
10.4.5 Regime anemometrico 178
10.4.6 Emissioni Diffuse 182
10.4.7 Polveri 184
10.4.8 Gas di scarico dei mezzi di trasporto 185
10.4.9 Produzione di biogas 185
10.4.10 Odori 187
10.4.11 Emissioni convogliate 189
10.4.12 Emissioni di gas ad effetto serra 190
10.4.13 Emissioni in fase di esecuzione dei lavori 191
10.4.14 Monitoraggi 191
10.4.15 Qualità dell'aria 191
10.4.16 Misure di mitigazione degli effetti e conclusioni 192
10.5 RUMORE 193
10.5.1 Normativa di riferimento 193
10.5.2 DPCM 01.03.1991 193
10.5.3 Legge Quadro n. 447/95 194
10.5.4 DPCM 14.11.1997 194
10.5.5 Definizioni 196
10.5.6 Valutazione dell'impatto acustico della discarica 197
10.5.7 Conclusioni 199
10.6 ASPETTI NATURALISTICI 199
10.6.1 Inquadramento territoriale 200
10.6.2 Aspetti geopedologici 200
10.6.3 Analisi vegetazionale 201
10.6.4 Rinaturalizzazione del sito 204
10.6.5 Fauna 207
10.6.6 Pratica agricola e zootecnica 211
10.7 BENI DI VALORE STORICO E CULTURALE 212

10.8 PAESAGGIO 213
10.8.1 I caratteri del paesaggio 214
10.8.2 Impatto ed incidenza paesistica 215
10.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE 223
10.9.1 Rifiuti prodotti 223
10.9.2 Consumi energetici ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
10.9.3 Produzione di energia elettrica 224
10.9.4 Consumo di energia elettrica 224
10.9.5 Consumo di gasolio 225
10.9.6 Consumi idrici 225
10.9.7 ECONOMIA E SOCIALE 225
11 STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI E LORO MITIGAZIONE 226
11.1 Premessa 226
11.2 Metodologia utilizzata 226
11.3 Stima degli impatti 229
11.4 Suolo 229
11.5 Acque 233
11.6 Aria 237
11.7 Rumore 240
11.8 Aspetti naturalistici 241
11.9 Pratica agricola e zootecnica 242
11.10 Paesaggio 243
11.11 Produzione di rifiuti e consumo di risorse 245
11.12 Economia e sociale 246
12 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 247
12.1 Suolo 247
12.2 Acque 248
12.3 Aria 248
12.4 Rumore 249
12.5 Aspetti naturistici 250
12.6 Paesaggio 250
12.7 Produzione di rifiuti e consumo di risorse 253
12.8 Potenzialità d'uso residuali e vulnerabilità 253
12.9 Tabella riepilogativa degli interventi di mitigazione 253

13 CONCLUSIONI 254

Allegati:

Allegato 1 – Schema ciclo impianto integrato

Allegato 2 – Schema funzionale del sistema di smaltimento acque

1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale (di seguito SIA) è redatto a corredo del "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica" per l'"*Impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani della Provincia di Imperia*" da realizzarsi in località Colli nel comune di Taggia.

Il presente documento, richiesto dalla Regione Liguria con prot. PG/2017/0384407 a seguito della verifica di completezza documentale durante l'iter di Valutazione di Incidenza Ambientale (di seguito VIA), è stato aggiornato a seguito della Conferenza dei Servizi del 21/02/2019 presso gli uffici VIA della Regione Liguria ai sensi dell'art.27 bis del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) per l'impianto integrato in oggetto.



Foto 1 – Individuazione dell' impianto Colli su Google



Foto 2 – Vista panoramica del sito dall'autostrada A10, all'altezza del comune di Castellaro

2 INTRODUZIONE ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo studio è relativo agli interventi per la realizzazione di un impianto integrato composto da un impianto di trattamento RSU e da una discarica di servizio.

Per quanto riguarda gli elaborati tecnici del progetto si deve fare riferimento a quelli allegati alla richiesta di autorizzazione e reperibili sul portale Ambiente regionale www.ambiente.liguria.it nella sezione VIA – procedimenti in corso con il numero pratica 387 del 31/10/2017.

Parte della documentazione è stata aggiornata a seguito della CdS del 21/02/2019, come da elenco elaborati 839_PP_EE003_rev4.

2.1 Oggetto dello studio

Lo studio è relativo agli interventi per la realizzazione e gestione ventennale di un impianto integrato composto da un impianto di trattamento RSU con valorizzazione della frazione organica e dei materiali di recupero/riciclabili e da una discarica di servizio annessa, secondo le più moderne tecnologie di processo e di presidio ambientale.

L'impianto, localizzato in località Colli, comune di Taggia, tratterà le seguenti categorie di rifiuti prodotti all'interno dell' Area Omogenea Imperiese, che comprende la Provincia di Imperia e i tre Comuni Savonesi Andora, Stellanello e Testico:

- rifiuti urbani residuali a valle della raccolta differenziata;
- rifiuti organici dalla raccolta differenziata RSU;
- rifiuti "verdi" provenienti dalla manutenzione delle aree verdi cittadine e dalla raccolta differenziata di tali scarti;
- fanghi non digeriti risultanti dal trattamento delle acque reflue urbane.

L'impianto è concepito in maniera tale da poter trattare adeguatamente i rifiuti che saranno conferiti nelle seguenti quantità:

- Rifiuti urbani residuali: **49.000** ton/anno
- Rifiuti organici putrescibili da raccolta differenziata: **26.000** ton/anno
- Rifiuti "verdi": **19.000** ton/anno
- Fanghi: **9.000** ton/anno

Nelle condizioni normali l'impianto, riceverà complessivamente **103.000** ton/anno di materiali come sopra suddivisi.

L'impianto, in accordo agli obiettivi principali del progetto citati nella convenzione tra ATO della Provincia di Imperia e il Comune di Arma di Taggia, realizzerà:

a) il recupero di una ulteriore quantità di materiali che possano essere riciclati (PET, PE, PP, HDPE, metalli, e carta) o in alternativa il recupero energetico;
b) il recupero del contenuto energetico di una parte dei rifiuti conferiti al sistema di trattamento (frazione organica putrescibile contenuta sia nel materiale derivante dalla raccolta differenziata della frazione

umida che nei rifiuti residuali, rifiuti verdi e fanghi)per la produzione di energia elettrica a parziale copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto (autoconsumo), di energia termica e di biometano con la quota eccedente di biogas.

c) la produzione di compost di qualità;

d) la riduzione del fabbisogno annuo di volumi di discarica;

e) la mitigazione del potenziale di emissioni di GHG (Green House Gas);

La possibilità di recuperare materiali valorizzabili presenti nel rifiuto avrà l'effetto benefico di ridurre i volumi necessari in discarica ed aumentare notevolmente il tasso di riutilizzo del rifiuto provinciale prodotto.

2.2 Dati identificativi del progetto

Di seguito vengono richiamati i principali dati identificativi dell'impianto integrato.

- ***Procedura***

V.I.A. regionale ai sensi dell'art.27/bis del D.Lgs 152/2006 cosi come modificato dal D.Lgs 104/2017

- ***Identificazione dell'attività produttiva***

Impianto per l'eliminazione rifiuti non pericolosi

Ai sensi dell'ALLEGATO III - Progetti di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano del D.lgs 152/2006 e smi:

o) Impianti di smaltimento dei rifiuti non pericolosi mediante operazioni di raggruppamento o ricondizionamento preliminari e deposito preliminare, con capacità superiore a 200 t/giorno (operazioni di cui all'allegato B, lettere D13 e D14, della parte quarta del D.lgs 3 aprile 2006, n. 152).

Codice **IPPC 5.3**
Codice **NOSE 109.07** - Trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti.

p) Discariche di rifiuti urbani non pericolosi con capacità complessiva superiore a 100.000 m3 (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152); discariche di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 152/2006), ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 m3.

Codice **IPPC 5.4**
Codice **NOSE 109.06** - Discariche (smaltimento di rifiuti solidi nel terreno)

- ***Identificazione dell'Azienda***

IDROEDIL srl – via Cristoforo Colombo n°54 int.1- Arma di Taggia (IM) - 18018
Telefono:0184/41649 – fax: 0184/476645
Email: info@idroedil.info - Email PEC idroedil@pec.uno.it
Codice fiscale azienda:00156650087

- ***Localizzazione***

Coordinate geografiche:		43°51’14,2271” E (sistema WGS84)
		7°50’00.9613”N (sistema WGS84)
		X=1406285 (sistema Gauss Boaga)
		Y=4856329 (sistema Gauss Boaga)
Regione:		Liguria
Provincia:		Imperia
Comune:		Taggia
Località:		Collette Ozotto
Bacini e corpi idrici:		Rio Colli
Altitudine di rif.	+ 226,50 m s.l.m.	
Temp. media		20°
- min		7°
- max		27°
Umidità relativa	60%	
- min		35%
- max		100%
Precipitazione media	annua	692mm.



Foto 3 - Vista panoramica dell'area di intervento

- ***Descrizione riassuntiva delle opere***

L'impianto integrato avrà lo scopo di trattare, valorizzare e smaltire i rifiuti raccolti a valle della raccolta differenziata nell'Area Omogena Imperiese.

Le funzioni alle quali l'impianto integrato è chiamato a rispondere sono le seguenti:

1) accettazione/ricevimento di tutti i RSU e Assimilati a valle della RD, incluse le frazioni "verde" e "organica" raccolte in modo differenziato e i fanghi provenienti da depurazione civile;
2) pre-trattamento e separazione dei materiali conferiti con una preliminare intercettazione e separazione delle ulteriori frazioni valorizzabili;
3) trattamento finalizzato alla valorizzazione della frazione organica separata, proveniente sia da raccolta differenziata che dal processo di pre-trattamento;
4) la valorizzazione della frazione organica prevede:
    - processamento tramite digestione anaerobica e utilizzo energetico per la produzione di energia elettrica per l'autoconsumo e per l'autotrazione;
    - stabilizzazione/compostaggio delle frazioni organiche risultanti dal processo di digestione anaerobica e/o dei quantitativi eventualmente in surplus;
    - produzione di due flussi finali separati della frazione organica:
        - compost grigio destinato a ripristini ambientali e ricopertura discarica,
        - compost di qualità destinato ad utilizzazioni di mercato.
5) trasferimento e deposito definitivo nella discarica di servizio dei sovvalli non altrimenti utilizzabili provenienti da ogni fase del processo.

In relazione alla funzionalità prevista, l'impianto viene articolato nelle due sezioni:

- Impianto di trattamento RSU,
- Discarica di servizio.

- ***Classificazione della discarica***

La discarica di rifiuti urbani, denominata "Colli", è inquadrata nella categoria "discarica per rifiuti non pericolosi" ai sensi dell'art.4 D.Lgs 36/2003 e s.m.i. nella sottocategoria "*discarica per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici con recupero di biogas*" ai sensi dell'art.7 comma 1, lettera c) del D.M. 03 agosto del 2005.

- ***Trattamento dei rifiuti in ingresso***

L'Impianto dovrà essere considerato nella sua integrale interconnessione tra le diverse funzioni alle quali è chiamato a rispondere in modo da costituire un unico sistema di gestione dei rifiuti nella fase a valle della loro raccolta:

- Trattamento di tutti i rifiuti conferiti all'impianto;

- Valorizzazione delle frazioni e dei flussi conferiti/intercettati/separati;
- Smaltimento definitivo con deposito in discarica di servizio dei sovvalli non altrimenti utilizzabili.

- ***Disponibilità dell'area***

L'area di intervento è individuato al catasto della provincia di Imperia ai fogli n° 26 e 27 del Comune di Taggia.

Come evidenziato nella planimetria sotto allegata, l'ingombro dell'area necessaria alla realizzazione dell'intervento (tratteggio colore rosso) ha una estensione di circa 89.828 mq. Allo stato attuale l'area individuata per la realizzazione dell'impianto, risulta ricompresa nell'area di proprietà o nella disponibilità delle soc. Immobiliare Colli srl e della soc. Idroedil.

Tutta l'area individuata è comunque da considerare nella piena disponibilità.

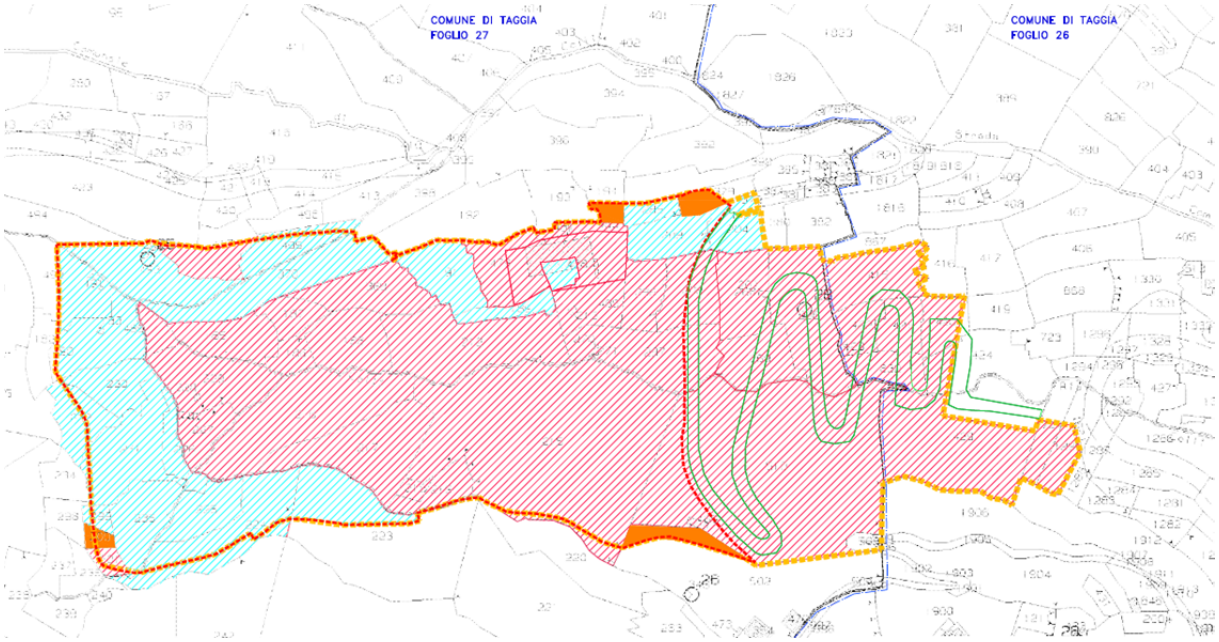


Figura 1– Stralcio della planimetria catastale

- ***Riferimenti cartografici***

CTR 1:5.000	**CTR** 1:10.000	**CTR** 1:25.000	**CTR** 1:50.000	**CTR** 1:100000
Numero Squadro 258102	Numero Squadro 258100	Numero Squadro 120 I SO	Numero Squadro 258	Numero Squadro 102
Nome Squadro Pampara	Nome Squadro Ceriana	Nome Squadro Ceriana	Nome Squadro Sanremo	Nome Squadro Sanremo

tabella 1 – Riferimenti cartografici

- ***Dati tecnici di progetto***

Superficie area di intervento:	89.828 mq
Superficie occupata impianto RSU:	44.000 mq
Superficie occupata dalla discarica:	33.800 mq
Volume utile della discarica:	715.000 mc

- ***Distanze minime***

	Distanza (circa)	**Denominazione**
Abitazioni civili	62/161/247 m	Comune di Taggia
Strada pubblica	40 m	Accesso da via Beglini
Autostrada	700 m	Autostrada A10 Genova Ventimiglia
Rete ferroviaria	1.900 m	Tratta Genova-Ventimiglia
Primo corpo idrico superficiale	54 m	Rio Colli

tabella 2 - Le distanze prese in considerazione sono quelle minime dalla recinzione perimetrale

- ***Accesibilità***

L'area si trova in una posizione privilegiata dal punto di vista dell'accessibilità, a circa 500 m dall'uscita di Arma di Taggia dell'autostrada dei Fiori, in stacco dallo svincolo autostradale, e ad una distanza di circa 1 km dall'accesso a via Beglini e collegamento con Aurelia Bis.

Per accedere all'area possono essere utilizzate le seguenti infrastrutture:

- Autostrada dei Fiori A10, che costituisce l'accesso privilegiato alla località dell'impianto Lotto 6 per i conferimenti relativi alla fascia costiera;
- Strada Statale n° 548, che parte dalla Statale Aurelia, in località Arma di Taggia, e prosegue in direzione nord; questa direttrice potrà servire l'ambito geografico posto nell'entroterra, costituito principalmente dai comuni della Valle Argentina.

La strada di accesso all'impianto, costruita negli anni scorsi dalla soc. Idroedil srl, è la stessa a cui si accede ai Lotti 1-2-3-4-5-6.



Figura 2 - Localizzazione e viabilità area di intervento



Foto 4 – Vista dell'area di accesso al sito con drone

3 PREMESSA ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

3.1 Normativa di riferimento per lo studio di impatto ambientale

- NORMATIVA NAZIONALE

D.lgs 152/2006 aggiornato dall'art.11 del D.Lgs n°104 del 2017

Estratto dal Titolo III - LA VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE

Art. 22. *Studio di impatto ambientale*

1. Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.

2. Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.

3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:

a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;

b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;

c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;

d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;

e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;

f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

4. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

5. Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:

a) tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare

duplicazioni di valutazioni;

b) ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;

c) cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.

ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'art. 22

(come sostituito dall'art.22 del D.Lgs n. 104 del 2017)

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;

b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);

d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto

potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;

b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;

c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);

e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;

f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;

g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

- NORMATIVA REGIONALE

La redazione dello Studio di Impatto Ambientale è stata effettuata sulla base della normativa regionale di riferimento, la Legge Regionale 30 dicembre 1998 n. 38 aggiornata con la L.R. 10 agosto 2012 n°32 e relative norme tecniche (Delibera n.1415).
L'oggetto del presente studio è un impianto integrato per il trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti con annessa discarica per rifiuti non pericolosi. L'opera rientra nell'ambito di applicazione della procedura regionale ai sensi dell'art.27 bis del D.Lgs 152/2006.
Si sottolinea inoltre che nella progettazione dell'impianto si è previsto di utilizzare la migliore tecnologia disponibile al fine di mitigare e minimizzare l'impiego di risorse e la produzione di residui solidi, liquidi e gassosi.

3.2 Scopo e contenuti dello studio

Nel presente studio di impatto ambientale (SIA) vengono illustrati e valutati gli impatti relativi alla proposta progettuale per la realizzazione di un impianto integrato per il trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti con annessa discarica per rifiuti non pericolosi, comprensivo degli impianti tecnologici di servizio al fine di garantire la sicurezza ambientale e dei lavoratori e delle opere pertinenziali a servizio degli addetti.

I contenuti del SIA sono i seguenti:

- *Quadro di riferimento programmatico:* descrive il progetto in relazione alla legislazione, alla pianificazione e alla programmazione di riferimento vigenti;
- *Quadro di riferimento progettuale:* descrive le caratteristiche tecnologiche e dimensionali dell'intervento per la realizzazione dell'impainto integrato, dei principali criteri assunti in fase di progettazione e delle motivazioni delle scelte progettuali effettuate;
- *Quadro di riferimento ambientale:* si analizza la qualità ambientale attuale con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente interferenti con la realizzazione dell'impianto integrato. Si stimano i prevedibili effetti (positivi e negativi, diretti e indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei) che l'intervento in progetto comporta sull'ambiente. Infine si descrivono le misure previste per evitare, ridurre e compensare gli impatti.

3.3 Metodologia

Nello Studio di Impatto Ambientale, un elemento di fondamentale importanza è costituito dall'analisi delle motivazioni di base delle scelte operate, con particolare riferimento alla localizzazione del sito ed alle finalità strategiche dell'intervento, in quanto gran parte delle scelte operate dipendono direttamente dalle valutazioni preliminari e dai vincoli di carattere territoriale.

In tal senso il documento di riferimento è il Piano di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche (PGR), approvato con la delibera del Consiglio regionale n.14 del 25 marzo 2015.

Con il PGR la Regione Liguria ha definito gli indirizzi, le strategie e le politiche gestionali che intende sviluppare, indicando le modalità per una evoluzione complessiva del sistema ligure verso ed oltre gli obiettivi previsti a livello comunitario e nazionale.

In coerenza alla gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, primo obiettivo del piano regionale è quello di promuovere una riduzione e il recupero dei rifiuti prodotti, cui segue l'obiettivo di incrementare il riciclaggio e recupero grazie a sistemi più efficaci di intercettazione dei rifiuti differenziati.



Figura 3 – Gerarchia dei rifiuti

Dal punto di vista impiantistico, coerentemente agli indirizzi europei, il piano regionale prevede la sostituzione delle discariche, comunque da adeguare alle disposizioni attuali che impongono il pretrattamento dei rifiuti da smaltire, con sistemi di trattamento che consentano di recuperare materia e/o energia. Particolare attenzione è posta alla frazione umida, per cui il piano promuove principalmente l'utilizzo di processi flessibili di digestione anaerobica.

Di particolare importanza è naturalmente la governance del ciclo dei rifiuti: il piano lavora per favorire il processo di concentrazione di enti locali e gestori e quindi superare le criticità dovute alla frammentazione. Il piano contiene inoltre un capitolo dedicato alle disposizioni relative al periodo transitorio, caratterizzato dall'emergenza contingente, in attesa che l'assetto previsto arrivi a regime.

3.4 Scenario di riferimento

Lo scenario di riferimento è costituito dalle previsioni pianificate a suo tempo ed aggiornate dalla Provincia attraverso il "Piano dell'area omogenea imperiese per la gestione integrata del ciclo dei rifiuti"(art.144 della L.R. 1/2014 così come modificata dalla L.R. 12/2015 e della L.R. 20/2015), in accordo con le specificazioni introdotte dalla Regione in sede di valutazione di sostenibilità ambientale ai sensi della L.R. 38/98 e smi e del PGR sopra citato.

In particolare la proposta di progetto dell'impianto integrato, in accordo con il PGR, ha i seguenti obiettivi :

- massimizzazione del recupero di materiali valorizzabili (PET, PE, PP, HDPE, Plasmix, FSV e carta);
- minimizzazione del flusso di materiale che viene smaltito in discarica (recupero di materiali e valorizzazione della frazione compostabile);
- recupero energetico mediante l'utilizzo di tecnologie di digestione anaerobica della frazione organica;
- produzione compost di qualità;
- rispetto degli obiettivi di raccolta differenziata stabiliti per legge;
- rispetto delle Direttive Comunitarie in materia di discariche.

Nello specifico la proposta contenuta nel progetto di fattibilità tecnica ed economica è idonea ad assicurare ragionevolmente i fabbisogni di smaltimento anche nella ipotesi che gli obiettivi del Piano, con particolare riferimento al raggiungimento del 65% di raccolta differenziata sin dal primo anno d'esercizio dell'impianto (2020), non siano pienamente conseguiti nei tempi previsti.

Per quanto riguarda la "chiusura del ciclo", la proposta progettuale prevede la massimizzazione del recupero con materia.

La Provincia in linea con la Regione ha in programma di investire sull'incremento della raccolta differenziata e percorrere la strada del trattamento meccanico – biologico dei rifiuti colmando in

particolare modo la lacuna impiantistica a livello territoriale dovuta alla mancanza di un impianto di trattamento della frazione organica. La scelta impiantistica è scaturita nel quadro della valutazione che tiene conto non solo delle quantità di materiali ed energia recuperate, ma anche della positiva ricaduta sul contesto ambientale.

L'articolazione impiantistica sarà tale da garantire la flessibilità di esercizio. La modularità delle tecnologie proposte rappresenta un criterio-base generale, in particolar modo per l'impiantistica al servizio di zone con importante produzione fluttuante di rifiuto (zone lungo costa) e con prospettive di evoluzione del sistema delle raccolte differenziate, con conseguente variazione della proporzione tra frazioni organiche differenziate e rifiuto urbano residuo.

3.5 Soluzioni alternative

Lo studio di soluzioni alternative, per quanto riguarda le proposte tecnologiche, è stato oggetto del complesso iter, sviluppatosi nell'arco di un decennio, che ha portato all'approvazione del Piano Provinciale e del Piano di Gestione dei Rifiuti regionale. La proposta progettuale presentata è quindi indirizzata ad essere pienamente rispondente alle previsioni del PGR e del Piano Provinciale, individuando soluzioni impiantistiche tali da ottimizzare le prestazioni sotto i diversi profili richiesti.

Per quanto riguarda le alternative di sito, si è preso atto di quanto approvato dal PGR (delibera del Consiglio regionale n.14 del 25 marzo 2015) e pertanto non sono state valutate.

4 AMBITO TERRITORIALE

Gli aspetti ambientali coinvolti nell'ambito di realizzazione del presente progetto, che verranno trattati dettagliatamente in seguito, sono i seguenti:

- geologia, geomorfologia, idrogeologia;
- geotecnica;
- qualità dell'aria;
- qualità dell'acqua;
- paesaggio;
- aspetti naturalistici;
- rumore;
- capacità di uso del suolo;
- economia e sociale.

5 LIMITI OPERATIVI SPAZIALI E TEMPORALI

La realizzazione del progetto non comporta limiti operativi, in quanto si tratta di un'area facilmente accessibile e già antropizzata. In ogni caso, per gestire al meglio il cantiere e la fase di gestione dell'impianto integrato, si provvederà a pianificare per fasi tutti gli interventi in modo da ottimizzare i tempi e l'uso del suolo e rendere minimo, per quanto possibile, gli impatti ambientali.

Dal punto di vista temporale, l'iter autorizzativo delle opere e la loro realizzazione dovranno essere compatibili con le procedure di autorizzazione e i tempi tecnici di progettazione e realizzazione, previsti dalla pianificazione regionale e provinciale.

6 ELENCO ELABORATI

Il presente S.I.A. è redatto sulla base degli elaborati che compongono il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica come aggiornato a seguito della CdS del 21/02/2019, il cui elenco elaborati è riportato in allegato (file 839_PP_E003_rev24). Sono stati inoltre prodotti i seguenti documenti ad integrazione della pratica ai fini del PAUR ai sensi dell'art. 27 bis del D.Lgs 152/2006 come modificato dal D.lgs 104/2017:

- Istanza di valutazione del progetto di prevenzione incendi: PRA 01
- Relazione paesaggistica : R22
- Sintesi non tecnica : R24
- Piano di monitoraggio e controllo – Impianto: R25/1
- Piano di monitoraggio e controllo – Discarica: R25/2
- Monitoraggio ambientale - Definizione dei livelli di guardia: R25/3
- Proposta di monitoraggio in fase realizzativa: R25/4

7 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa nazionale
• Vincolo idrogeologico ex L. 3267/23 ed ex L.R. 22/84;
• D.P.G.R. n°555 del 17/05/1985 Piano Regolatore Comune di Taggia;
• Decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale";
• Legge della Regione Liguria n. 38 del 30.12.1998 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale" e relative norme tecniche di applicazione.
• D.M. 10/03/1998 Criteri di sicurezza antincendio;
• L.R. 12/98 inquinamento acustico;
• Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 norme sismiche;
• D.C.P. n°18 del 27/02/2003 Piano di Bacino del comune di Taggia;
• Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n.36; "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
• D.Lgs. 42/2004 per la verifica di compatibilità paesaggistica;
• DPCM 12/12/2005 Codice dei beni culturali e del paesaggio per i contenuti della relazione paesaggistica;
• Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152; "Norme in materia ambientale"; parte quarta: "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati" e s.m.i.;
• Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163; "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
• DM 14/01/2008 norme tecniche per la costruzione;
• Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81; "Attuazione dell'articolo 1 della legge del 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". (Testo Unico Sicurezza Lavoro T.U.S.L.);
• La Legge Regionale del 28 Ottobre 2008, n. 39 "Istituzione delle Autorità d'Ambito per l'esercizio delle funzioni degli enti locali in materia di risorse idriche e gestione rifiuti ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (norme in materia ambientale)";
• DGR 859/2008 sulle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo;
• DM 37/2008 Norme per la sicurezza degli impianti;
• DCP n. 79 del 25/11/2009 di approvazione del Piano Provinciale rifiuti;
• Regolamento Regione Liguria n°4/2009 "Acque di dilavamento";
• DCP n° 79 del 25/11/2009 approvazione del Piano territoriale di Coordinamento

Provinciale;
• DPR 207/2010 Esecuzione ed attuazione del codice dei contratti pubblici;
• D.Lgs. 17/2010 Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine;
Acustica
• Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 01 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
• Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
• Decreto del Ministero dell'Ambiente, 11 dicembre 1996, "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo"
• Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
• D.M. 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
• Legge Regione Liguria n. 12 del 20/03/1998 Disposizioni in materia di inquinamento acustico
• Delibera Giunta Regione Liguria DGR n. 534 del 28/05/1999 Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico;
• Delibera Giunta Regione Liguria DGR n. 1585 del 23/12/1999 Definizione dei criteri per la classificazione acustica, per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico;
Normativa Regionale/provinciale /comunale
• D.C.R. n° 6 del 26/2/1990 e s.m.i Approvazione del Piano territoriale di Coordinamento Paesistico;
• **Normativa sui rifiuti**
• D.Lgs. 36 del 13/01/2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
• D.Lgs 4/2008 – Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 152/2006;
• D.Lgs. 155/2010 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa
• Delibera Giunta Regionale n°1293 del 21/10/2014
• Delibera Giunta Regionale n° 1615 del 19/12/2014
• Delibera della Giunta Regionale n°1213 del 3 novembre 2015.
• D.Lgs 16 giugno 2017, n. 104 Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114

8 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

8.1 Premessa al quadro di riferimento programmatico

Il quadro di riferimento programmatico ha lo scopo di fornire gli elementi sulle relazioni tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.
I Piani Urbanistici che interessano l'area oggetto dell'intervento sono:

Livello regionale:

- Piano Territoriale Regionale
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico

Livello provinciale:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Livello comunale:

- Piano Urbanistico del Comune di Taggia

Piani di settore:

- Piano di Bacino
- Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti
- Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti
- Piano di Zonizzazione Acustica
- Zone soggette a vincolo idrogeologico e/o ambientale
- Siti di Interesse Comunitario SIC e ZPL.

8.2 Piano territoriale regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) disciplina il sistema della pianificazione territoriale a livello regionale, provinciale e comunale, ovvero, secondo quanto stabilito dalla L.R. 36/1997 "definisce gli indirizzi da perseguire in relazione all'assetto del territorio regionale, esprimendoli in termini di tutela, di funzioni, di livelli di prestazione e di priorità di intervento da assegnare alle sue diverse parti e ai singoli sistemi funzionali".

Il PTR è elaborato su basi cartografiche in scala adeguata ed è strutturato nei seguenti atti:

- *quadro descrittivo*: volto ad indurre una riflessione sulle linee di tendenza riconoscibili nella progettualità e nelle azioni che la società ligure esprime;
- *documento degli obiettivi:* indica l'insieme degli obiettivi da perseguire, con riferimento ai diversi contenuti del Piano;
- *quadro strutturale:* riprende le decisioni già assunte in altre sedi come sfondo, sul quale sovrappone le proprie azioni e in particolare:

- i progetti regionali di sistema;
- gli indirizzi a livello di ambito territoriale;
- le linee guida.

Ad oggi il percorso di approvazione del Piano territoriale regionale è stato sospeso.

Solo con l'approvazione di nuovi atti da parte della Giunta Regionale, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997 come modificata dalla legge regionale n.11/2015, potrà essere intrapreso un nuovo progetto di Piano e avviato un nuovo procedimento di approvazione.

8.3 Piano territoriale di coordinamento paesistico - PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesisitico (PTCP) della Regione Liguria registra lo stato attuale del territorio e individua le compatibilità paesistico-ambientali degli interventi proposti formulando indicazioni e prescrizioni articolate a livello territoriale e locale, riferite agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Gli obiettivi perseguiti dal PTCP sono i seguenti:

- *qualità del paesaggio* in quanto ambiente percepito, intesa come un patrimonio del quale occorre preservare il dissipamento e che può essere integrato con nuove ricchezze;
- *accesso al territorio e fruizione delle sue risorse*, per scopi ricreativi e culturali;
- *conservazione nel tempo delle testimonianze del passato* che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica del territorio;
- *preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico e didattico*, situazioni che sono patrimonio della nostra civiltà;

- *ricerca delle condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi* a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse;
- *oculata amministrazione* di alcune fondamentali risorse non riproducibili.

Il PTCP è lo strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure, con particolare riferimento all'impianto normativo. Data l'estrema ampiezza che assume la nozione di paesaggio e la vasta scala del territorio da organizzare, il PTCP individua tre livelli di operatività del Piano stesso:

1. Livello territoriale: questo è un livello di suddivisione del territorio in ambiti relativamente estesi (ambiti territoriali), in relazione ai quali il Piano detta indirizzi complessivi rivolti essenzialmente alla pianificazione urbanistica comunale; concettualmente, le indicazioni del PTCP si pongono come indicazioni generali a monte del PRG;
2. Livello locale: all'interno degli ambiti territoriali si individuano situazioni differenziate; a questo livello le indicazioni del PTCP sono direttamente confrontabili con quelle del PRG (pur presentando differenze in termini di linguaggio e parametri utilizzati);
3. Livello puntuale: livello le cui indicazioni dovranno essere sviluppate nelle successive fasi della pianificazione paesistica, approfondendo in termini conoscitivi e progettuali le situazioni nelle quali si opera, mediante la progettazione urbanistica di dettaglio:
   - piani di recupero paesistico-ambientale;
   - progetti di sistemazione di aree assoggettate dal PTCP a regime normativo di Trasformazione;
   - indirizzi esplicativi ed applicativi del PTCP;
   - specifica normativa paesistica integrativa degli strumenti urbanistici comunali.

A livello territoriale il PTCP descrive la situazione attuale mediante schede riferite a tre assetti specifici: insediativo, paesaggistico e vegetazionale. Le previsione del piano riguardo ai diversi assetti si possono riassumere come segue:

a) assetto insediativo: lo stato attuale è suddiviso nelle seguenti categorie. Aree urbane, nuclei isolati, insediamenti diffusi, insediamenti sparsi, aree non insediate;
b) assetto vegetazionale: suddiviso in due classi fondamentali, boschi e praterie, a loro volta articolate e caratterizzate da una specifica combinazione di specie vegetali (fitocenosi) e di condizioni ambientali;
c) assetto geomorfologico: in questo caso la normativa non è legata alle caratteristiche che descrivono lo stato attuale ma al controllo degli interventi operabili su sistemi complessi, entro ambiti delimitati (a livello territoriale riguarda le componenti del paesaggio, a livello locale le opere che determinano alterazioni del quadro morfologico e idraulico).

8.3.1 Compatibilita' del progetto con lo stato attuale

Le previsione del piano riguardo ai diversi assetti si possono riassumere come segue:

a) Assetto insediativo

L'area di interesse è classificata in parte in ANI TR ID (Aree Non Insediate Trasformabili in Insediamenti Diffusi) ed in parte in ANI MA (Area non Insediata di Mantenimento).

Nell'area sono pertanto consentite, previa elaborazione di Studio Organico d'Insieme, operazioni di trasformazione dello stato dei luoghi verso forme di insediamento diffuso.

Si tratta di un regime molto diffuso che, pur riferendosi a parti del territorio non abitate né coltivate, che presentano valori ambientali di tutta rilevanza, sono però meno vulnerabili di quelle assoggettate al regime di conservazione. Questo regime pone l'accento sul corretto sfruttamento economico delle risorse ambientali e permette dunque gli interventi proposti. Si può ritenere che il progetto in questione sia conforme al piano, in quanto, trattandosi di un'area già utilizzata per lo stoccaggio dei rifiuti.

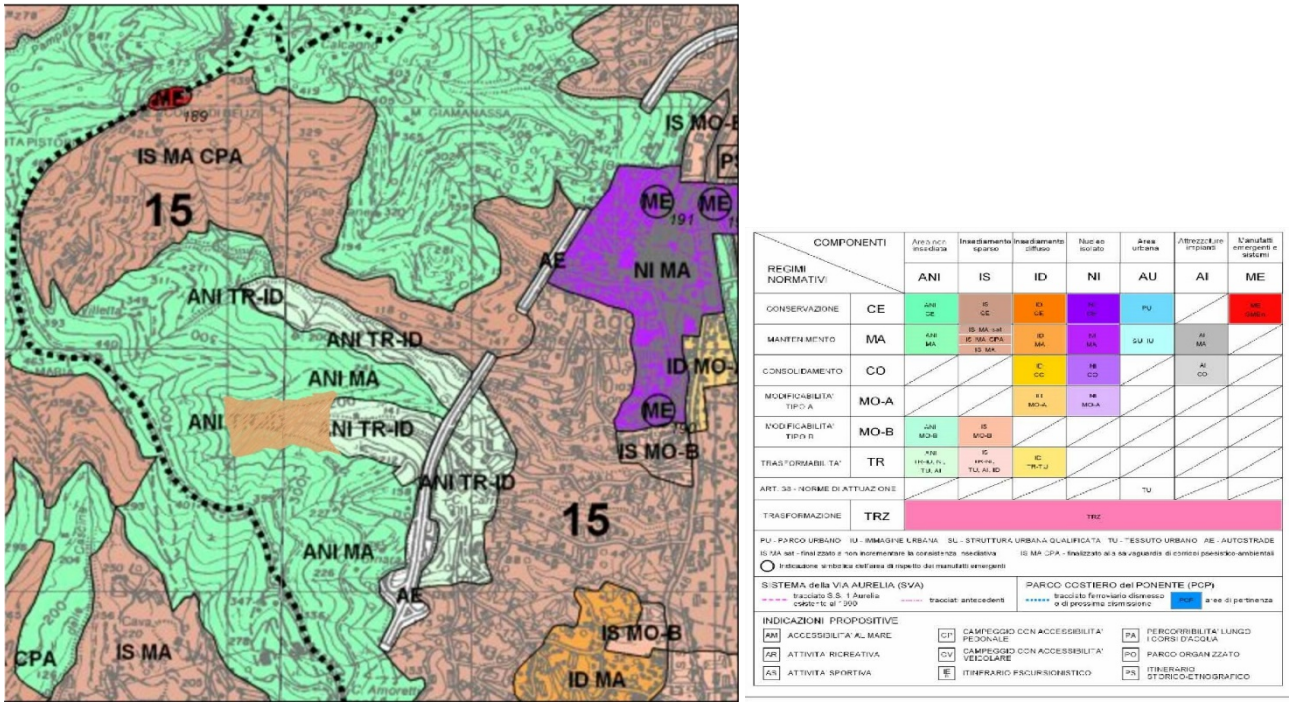


Figura 4 – Estratto PTCP- Assetto insediativo tav. 58

b) Assetto vegetazionale

L'area ricade in parte in ambito COL ISS (Colture agricole Impianti Sparsi Serre) ed in parte in BAT CO (Bosco di Angiosperme Termofile Consolidamento); non viene quindi evidenziata la presenza della discarica. Occorre segnalare che allo stato attuale una parte considerevole dell'area di progetto non ospita un bosco bensì un arbusteto di bassa qualità. Questo regime, come specificato nelle Norme Tecniche del

PTCP, si applica alle situazioni in cui la copertura vegetale presenta dei caratteri di sufficiente pregio dal punto di vista estetico - paesistico ed ecologico, ma tuttavia merita di essere modificata per acquisire maggiore estensione o migliore livello qualitativo. L'obiettivo è dunque quello di restituire la qualità ai boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico - paesistico ed ecologico. Le Norme Tecniche specificano altresì che "la pianificazione dovrà definire gli interventi che consentano di accelerare un processo dinamico che già tende a realizzarsi spontaneamente in natura ma in tempi lunghi (…)". Il progetto prevede il ripristino finale dell'area destinata a discarica, con la creazione di un manto vegetale costituito da specie arboree ed arbustive indicate a favorire la riconversione dell'area a bosco e a migliorare da qualità e la stabilità del suolo. Si accelera pertanto il lento processo naturale di miglioramento della qualità paesistica ed ecologica dell'area.

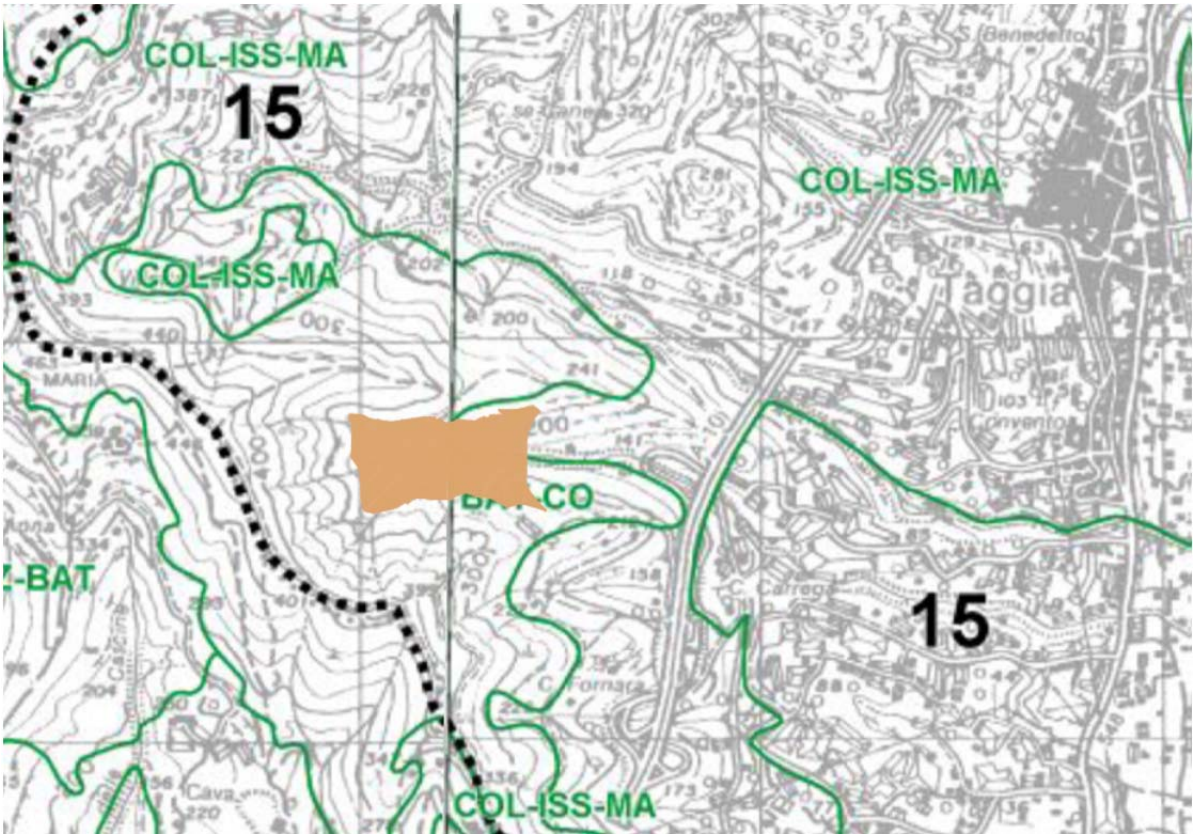


Figura 5 - Estratto PTCP- Assetto vegetazionale tav. 58

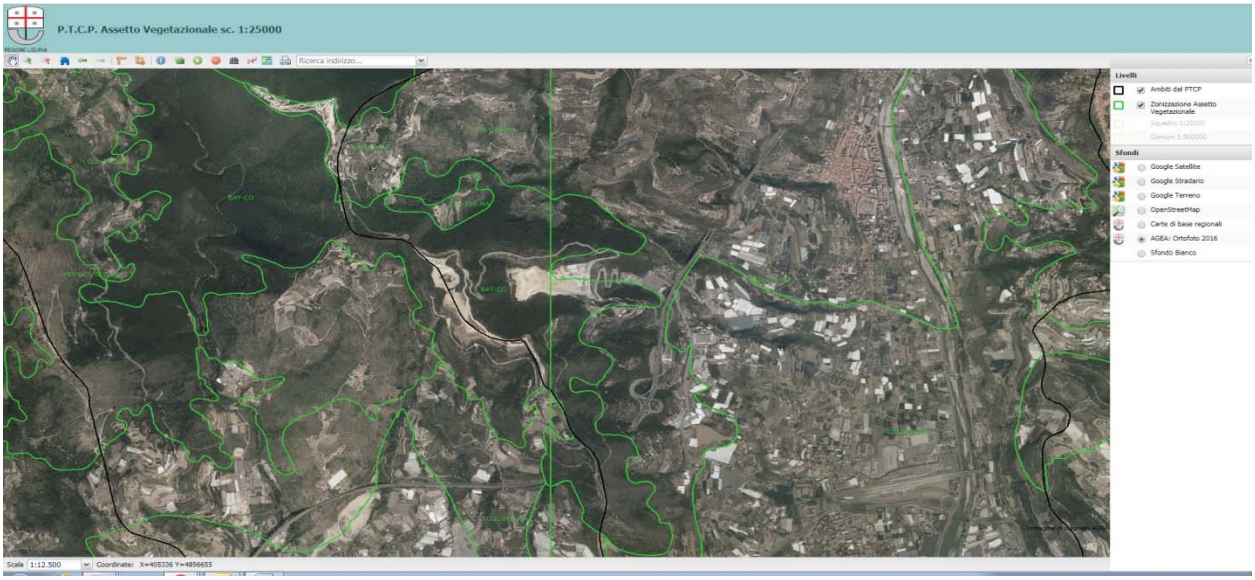


Figura 6– Stampa dal sito della regione liguria

Assetto geomorfologico

In base a quest'assetto il territorio interessato dagli interventi è compreso nell'area MO-B, ovvero area sottoposta a regime di modificabilità (MO) di tipo B. Questo indirizzo si applica nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, con l'obiettivo di dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale.

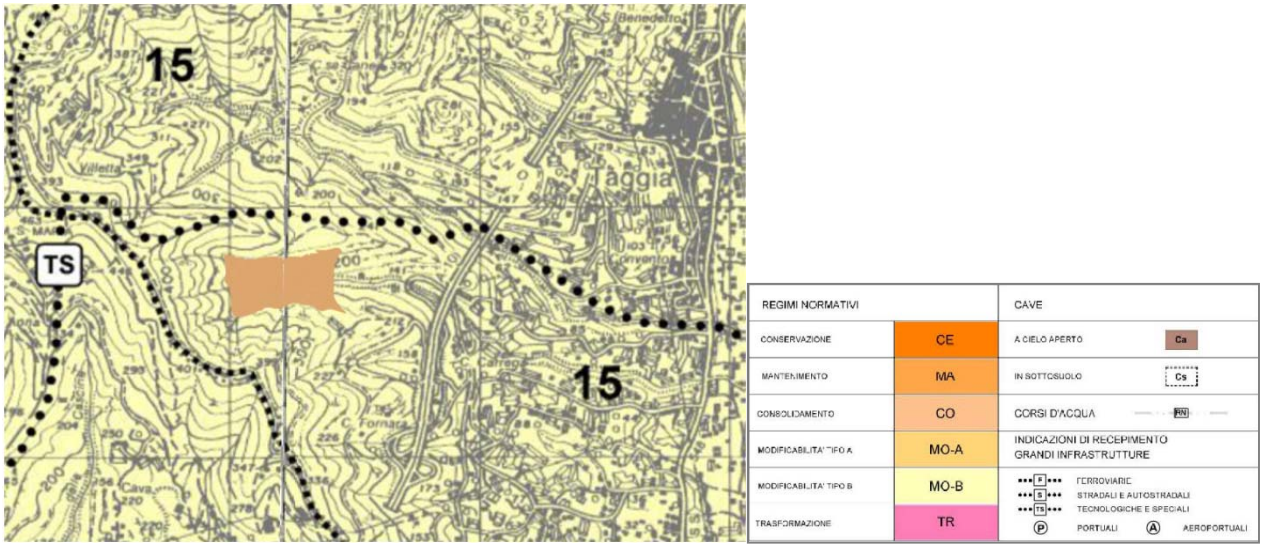


Figura 7 - Estratto PTCP- Assetto geomorfologico tav. 58

Secondo quanto definito nelle Norme Tecniche del PTCP, art. 83, le discariche e gli impianti di trattamento dei rifiuti possono essere realizzati nelle parti di territorio non assoggettate al regime normativo di "conservazione" o "mantenimento" in relazione a qualsivoglia assetto. Tuttavia (art. 84) la

realizzazione dei singoli interventi previsti dai Piani di settore, è subordinata all'approvazione di uno Studio Organico d'Insieme.

8.4 Piano territoriale di coordinamento provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato approvato con la Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 79 del 25/11/2009 ed ha la funzione di coordinare i Piani Comunali. Il Piano prevede tre contenuti fondamentali:

a) quadro fondativo: è la conoscenza analitica e tematica delle peculiarità del territorio;
b) documento degli obiettivi: dove si esplicitano i fini che si intendono perseguire, a livello sovra comunale;
c) struttura del piano: sulla base dei due documenti precedenti esplicita le priorità di azioni ed i livelli di interazione;

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Imperia è lo strumento mediante il quale:

a) si definiscono le caratteristiche generali del territorio in base alle sue peculiarità e vocazioni e le sue condizioni di equilibrio sotto il profilo della stabilità ambientale e della suscettività alle trasformazioni;
b) si incontrano la domanda e l'offerta di risorse spaziali, in quanto atto che disciplina l'uso del territorio, e la domanda ed offerta di risorse finanziarie, in quanto atto a valenza programmatica;
c) si da espressione in forma coordinata, per il territorio provinciale, al principio di sostenibilità ambientale dello sviluppo.

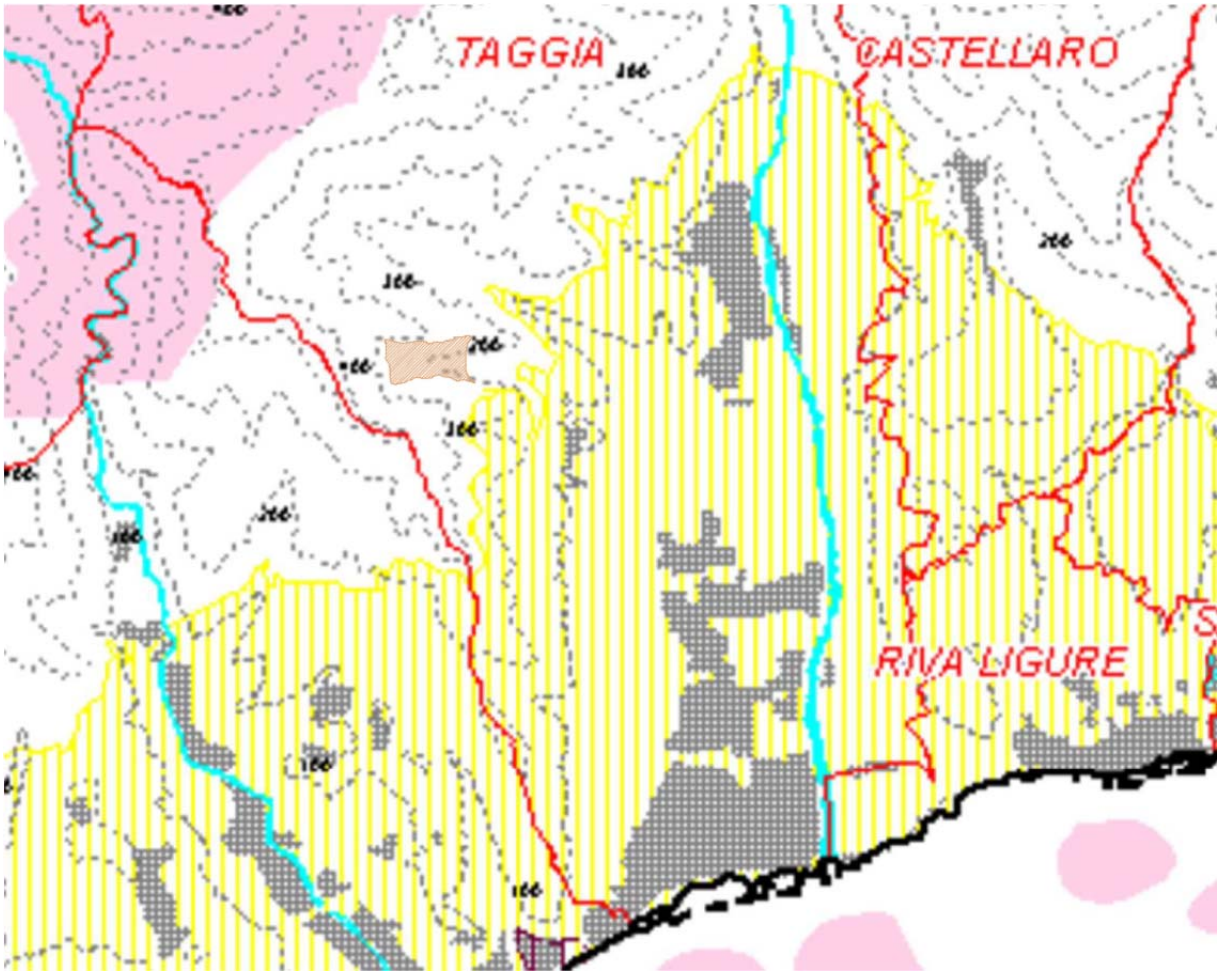
Il Piano costituisce riferimento essenziale:

a) per la partecipazione della Provincia alla formazione dei programmi di intervento statali e alla programmazione e pianificazione regionale, coordinando le proposte avanzate dai comuni, anche ai fini della stipula di patti territoriali, intese, convenzioni e accordi di programma tra enti;
b) per il coordinamento pianificatorio intersettoriale e la correlata finalizzazione delle funzioni programmatorie e amministrative della Provincia, nonché per l'orientamento delle decisioni di spesa in relazione ad opere, interventi, piani e programmi di sua pertinenza ai sensi del D. Lgs. 18.08.2000 n° 267 e s.m.i.;
c) per la promozione e il coordinamento, da parete della Provincia ed in collaborazione con i Comuni, della formazione di programmi e della realizzazione di opere di rilevanza provinciale;
d) per la correlazione e cooperazione con i territori transfrontalieri e le Provincie contermini.

Per quanto riguarda i rifiuti, obiettivo primario del PTCP è quello di attuare il Piano Provinciale dei rifiuti approvato nel 2003 e modificato nel 2010, come evidenziato sia nel quadro formativo che nel documento degli obiettivi. Il fine è quello di passare dall'attuale sistema basato sulle discariche controllate, ad un nuovo sistema finalizzato al riciclo e al recupero di materia ed energia. In particolare si vuole incentivare la raccolta differenziata, predisponendo alla raccolta della frazione umida, e allestire un unico impianto provinciale di trattamento e recupero delle frazioni indifferenziate.

Regimi di tutela ai fini naturalistici:

La superficie di intervento non rientra tra le aree sottoposte a regimi di tutela ai fini naturalistici.



Aree protette ex L.R. 12/95 (Hanbury e proposta Parco)

ZPS già istituite

Aree proposte SIC

Zone ANI CE del PTCP- Assetto Insediativo

Zone ANI CE del PTCP-Ass. Vegetazionale

Oasi, ZRC, Foreste dem. del Piano Faunistico Venatorio

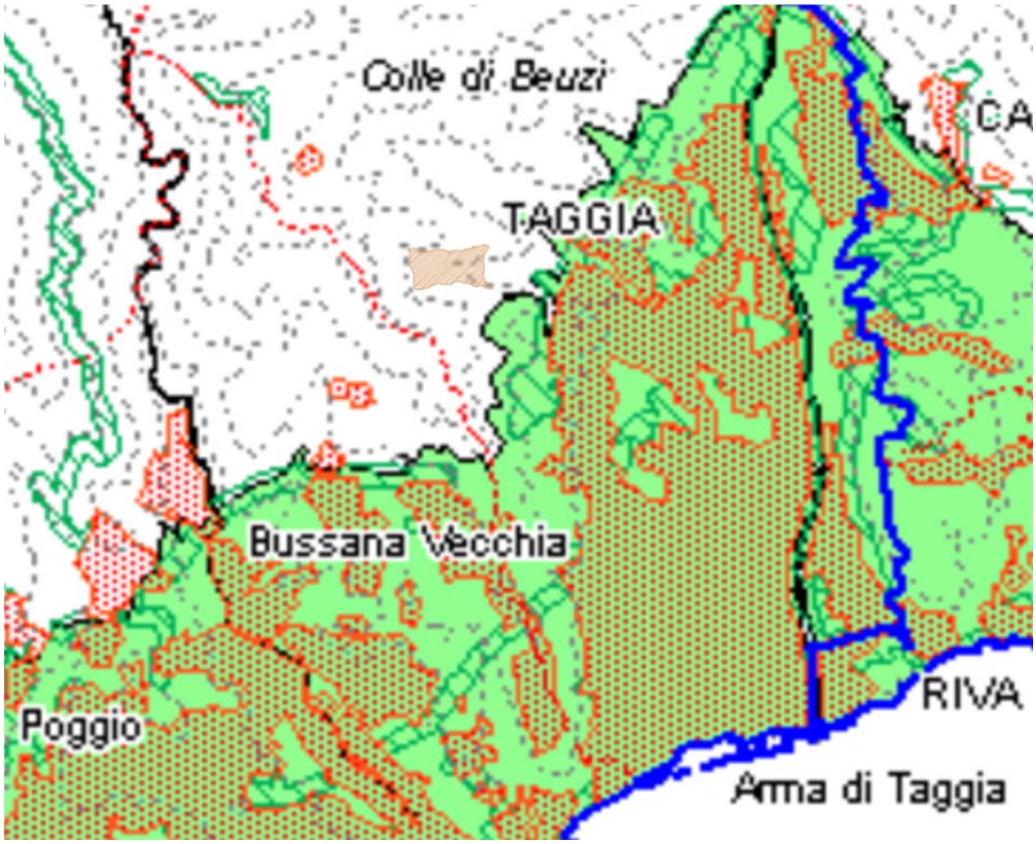
Zone carsiche (L.R. 14/90)

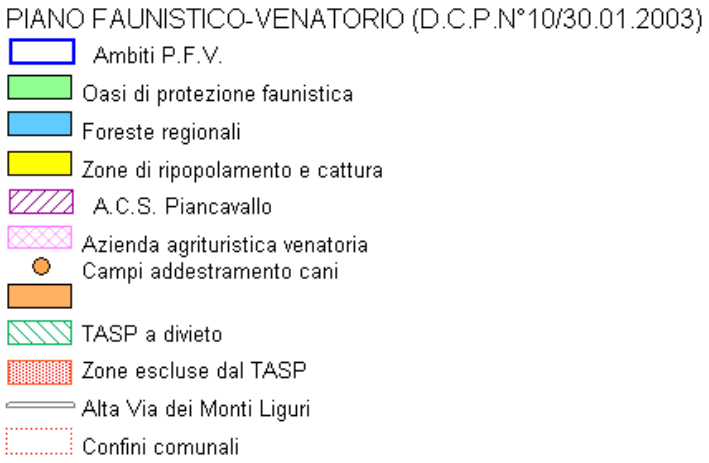
Urbanizzato

Comuni

Piano faunistico venatorio:

La superficie di intervento non rientra tra le aree sottoposti a tutela nei piani faunistici venatori.





8.5 Piano Regolatore del Comune di Taggia

In data 26 aprile 2017 è stato adottato il nuovo Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Taggia, di cui si riporta uno stralcio della tavola SP.8 – Struttura del piano su base CTR.

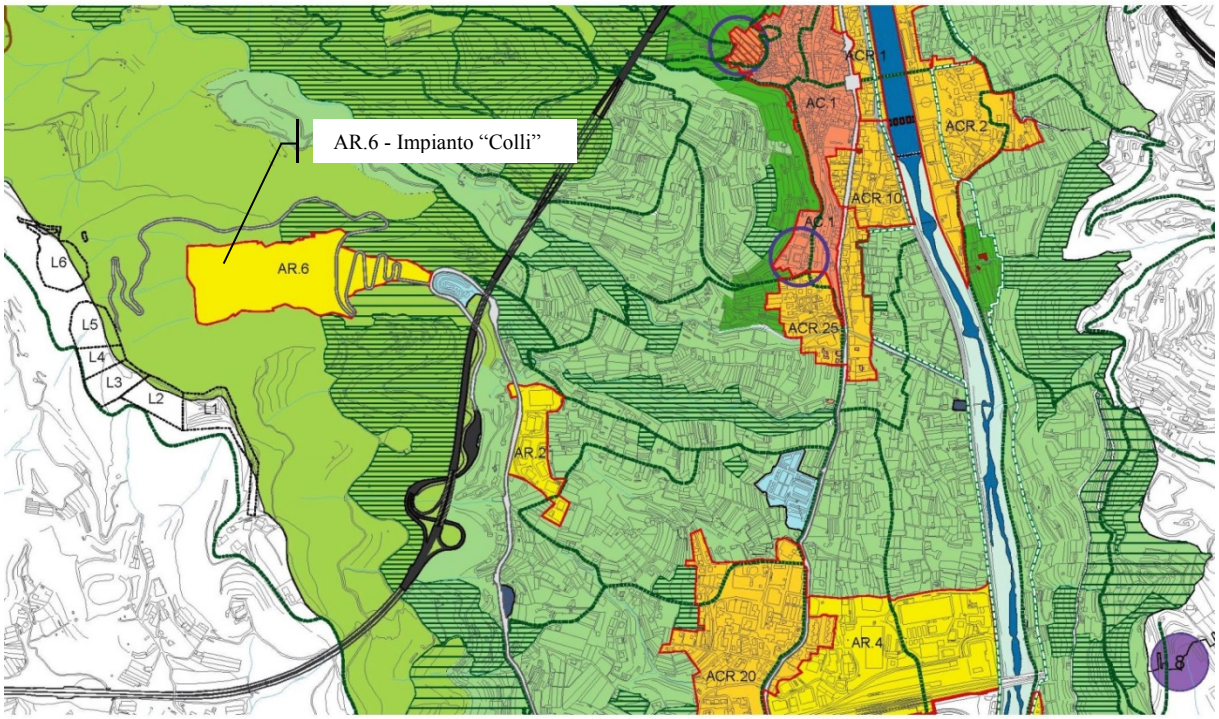


Figura 8- Stralcio tavola SP.8 del PUC Comune di Taggia

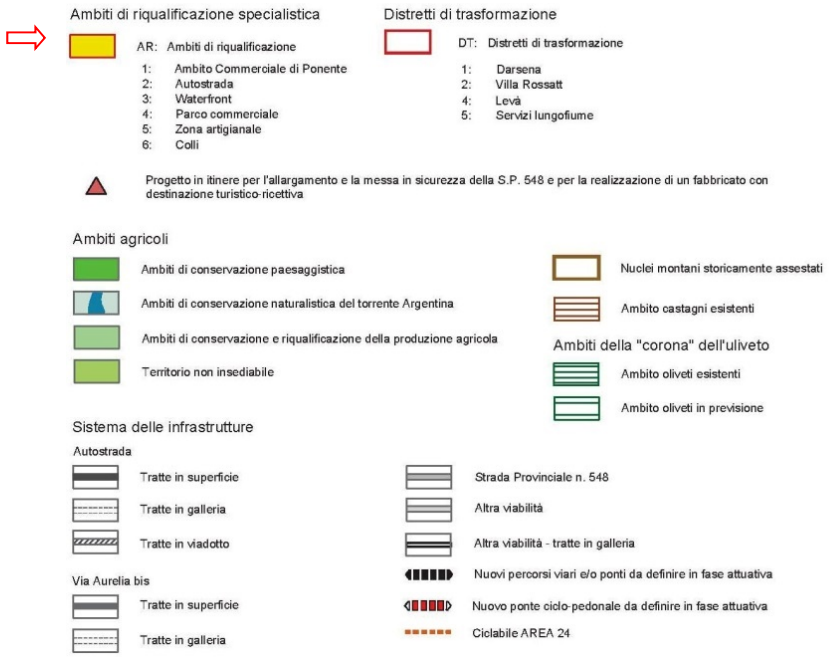


Figura 9 – Legenda della tavola SP.8 del PUC Comune di Taggia.

L'area di intervento ricade nell'ambito di riqualificazione specialistica AR.6: l'area della discarica di inerti di Colli.

Di seguito si riporta uno stralcio delle norma contenute nel PUC adottato ad aprile 2017 – "Norme di conformità e congruenza":

Art. 2.5 - Ambiti di conservazione e riqualificazione a matrice specialistica(stralcio)

1. Descrizione

Si tratta dei tessuti specialistici con destinazioni commerciali, artigianali o turistiche, che costituiscono una grande parte del tessuto edificato di Taggia, comprensivi delle parti tuttora in corso di attuazione in base alle previsioni della strumentazione urbanistica attuativa del PRG. Sono riconducibili a questa categoria i seguenti ambiti: AR1, AR2, AR3, AR4, AR5, AR6.

2. Obiettivi

Il PUC persegue per questi ambiti i seguenti obiettivi:

- garantire una accessibilità confortevole, sicura e senza soluzioni di continuità ai servizi di vicinato, a partire da quelli scolari e prescolari che rappresentano il luogo critico per la costruzione di una identità comunitaria condivisa;

- recuperare gli spazi residuali esistenti, potenzialmente strategici nell'implementare processi di rivitalizzazione dei tessuti oggetto di intervento;

- migliorare la qualità estetica, anche attraverso interventi di riqualificazione energetica ed urbanistica;

- promuovere con adeguati incentivi volumetrici i processi di riqualificazione del patrimonio edilizio che ne migliorino le performances energetiche e che producano spazi residenziali di qualità.

AR6: Colli
Usi ammessi: S9, Z1
Interventi ammessi e modi di attuazione:
- Con attuazione edilizia diretta sono ammessi i seguenti tipi di intervento:
interventi manutentori (MO, MS), interventi conservativi (RS, RC, RE entro il limite di aumento del 5% della SA), interventi adeguativi (D, SP, PM, RR);
- Con PUO sono ammessi interventi di nuovo insediamento connessi alla attuazione delle previsioni della pianificazione provinciale in materia di ciclo dei rifiuti. Il PUO dovrà altresì individuare l'eventuale esigenza di delocalizzazione di insediamenti e attività residenziali negativamente impattate dalle previsioni.
Parametri edilizi ed urbanistici e modalità di attuazione:
In caso di attuazione edilizia diretta:
RC: 0,5 mq/mq
H: quella esistente
In caso di PUO i parametri edilizi ed urbanistico sono definiti dal PUO medesimo.
Dotazioni urbanizzative:
secondo quanto disposto dalle norme relative agli usi.

Disciplina paesistica di livello puntuale del PTCP

Si rimanda al fascicolo NCC.3 che ha carattere indicativo e non prescrittivo/vincolante.

Prescrizioni e vincoli particolari:

Qualora la localizzazione di nuovi impianti per il trattamento dei rifiuti previsti dalla pianificazione provinciale dovesse comportare la delocalizzazione di edifici residenziali impattati dagli impianti stessi, la loro demolizione e preventiva ricostruzione in diversa sede è ammessa a parità di superficie utile in tutti gli ambiti del territorio comunale; detto intervento si attua attraverso attuazione edilizia convenzionata ai sensi dell'art. 49 della LR 36 del 1997 s.m.i.

Art. 3.22 – Definizione degli usi(stralcio)

Uso S9 - Servizi tecnici e tecnologici.

Comprende gli impianti e le aree di pertinenza, che prevedano l'accesso al solo personale di servizio a fini di sorveglianza e manutenzione, destinati a:

- produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, acqua;
- raccolta, selezione e smaltimento dei rifiuti solidi, raccolta e depurazione delle acque di scarico;
- manutenzione della viabilità e delle aree pubbliche;
- controllo e manutenzione del territorio;
- gestione dei servizi pubblici di trasporto, rimessaggio mezzi e attrezzature per la gestione dei servizi pubblici, attrezzature e impianti simili per la fornitura di servizi di interesse pubblico.

Uso Z1 - Usi in atto.

Gli Usi in atto sono solo quelli già praticati nell'immobile purchè legittimati e certificati (da atti autorizzativi comunali) o validamente attestati (da accatastamento) alla data di adozione del presente PUC.

8.6 Piano di bacino

Il Piano di Bacino, così come definito dalla L.183/89, è lo strumento di pianificazione in materia di difesa del suolo, con valore normativo prevalente su altri strumenti di pianificazione comunali, provinciali e regionali. In particolare il Piano definisce attraverso un quadro tecnico e normativo, l'assetto idrogeologico dei versanti e della rete idrografica, la tutela della qualità e l'uso razionale delle risorse idriche, il corretto uso del territorio. Per i bacini scolanti nel versante ligure, la pianificazione in materia di difesa del suolo fa capo all'Autorità di bacino di rilievo regionale. In particolare l'area di intervento ricade nel Piano di Bacino dell'Ambito n° 4 "Argentina Approvato con D.C.P. N. 18 del 27/02/2003. Le Aree a diversa suscettività al dissesto di versante sono individuate nella Tav 13a – Carta della suscettività al dissesto – con ultima variante approvata con il D.G.P. N.172 del 11/07/2013, articolata in base alle seguenti classi:

1) suscettività al dissesto molto elevata - frana attiva (Pg4): aree in cui sono presenti movimenti di massa in atto;

2) suscettività al dissesto elevata (Pg3): aree, in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali l'esistenza di frane quiescenti o di segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi, ovvero indicatori indiretti valutabili dalla combinazione di elementi geomorfologici e di uso del suolo anche

se prive al momento di movimenti gravitativi;

3) suscettività al dissesto media (Pg2): aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo, dalla cui valutazione combinata risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata al punto 2);

4) suscettività al dissesto bassa (Pg1): aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo caratterizzati da una bassa incidenza sulla instabilità, dalla cui valutazione risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata al punto 3);

5) suscettività al dissesto molto bassa (Pg0): aree, in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche fisiche dei terreni non costituiscono, se non occasionalmente, fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

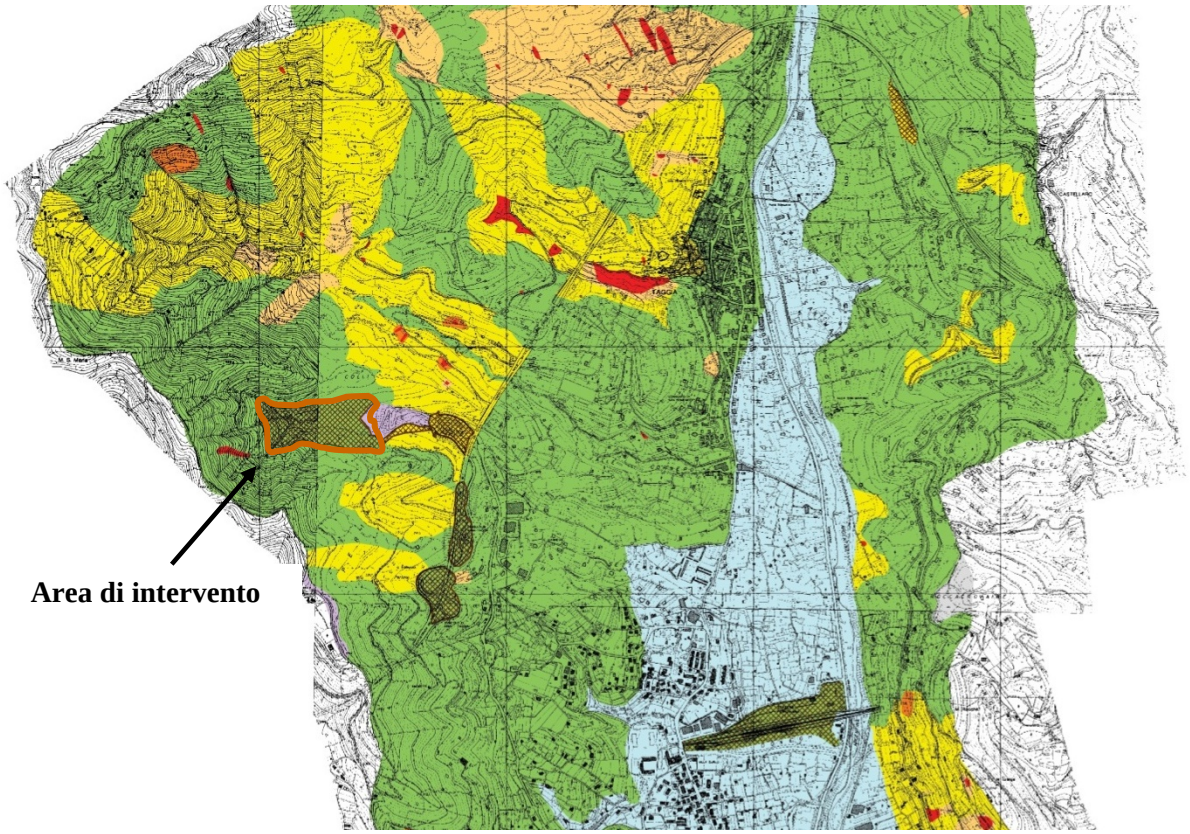
Le Aree speciali sono individuate con un apposito retino nella Tav. 13a – Carta della suscettività al dissesto- ed articolate in base alle seguenti tipologie:

1) Aree speciali di tipo A – corrispondenti alle aree di cave attive, miniere attive e discariche in esercizio;

2) Aree speciali di tipo B1– corrispondenti ad areali sede di cave attualmente cessate o in corso di sistemazione, i cui limiti sono derivati dagli elaborati del Piano Territoriale Regionale delle attività di cava o, qualora non oggetto di tale piano, desunti da rilievi di terreno.

3) Aree speciali di tipo B2 – corrispondenti alle aree di discariche dismesse e di riporti antropici.

All'interno delle aree speciali di tipo B1 e B2 è rappresentata la classificazione di suscettività al dissesto come sopra definita.



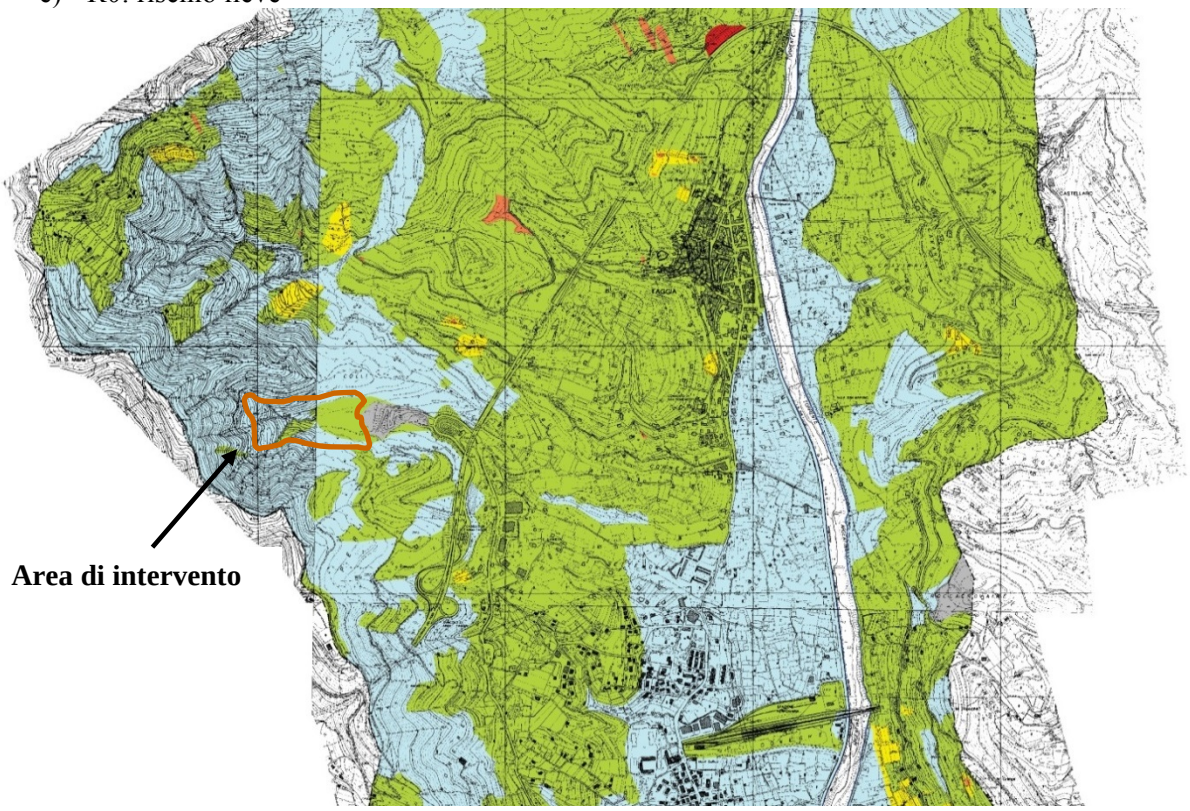
Legenda:



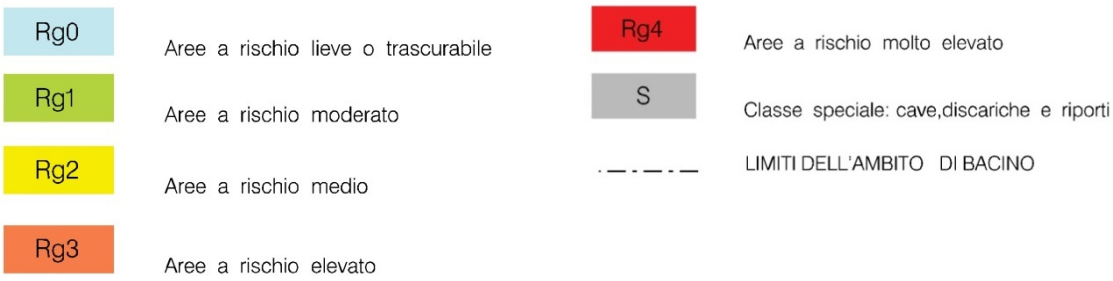
L'area di intervento ricade quasi completamente in area B2. Le norme di attuazione del piano indicano che nelle aree speciali di tipo B2, fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali area è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista. Tali indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante. Sono altresì individuate nella Tav.14a "Carta del rischio geomorfologico" ai fini della valutazione della priorità degli interventi di mitigazione del rischio e delle attività di protezione civile, le aree soggette a rischio idrogeologico di diverso livello in relazione agli

elementi nelle stesse presenti e articolato nelle seguenti classi a gravosità decrescente:

a) R4: rischio molto elevato
b) R3: rischio elevato
c) R2: rischio medio
d) R1: rischio moderato
e) R0: rischio lieve



Legenda



L'area di intervento ricade parzialmente in area a rischio lieve R0 e per la restante parte in area a rischio moderato R1.

8.7 Gestione dei rifiuti

8.7.1 Piano di gestione dei rifiuti della regione Liguria

Con la delibera del Consiglio regionale n.14 del 25 marzo 2015 è stato definitivamente approvato il Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche della Regione Liguria (PGR), dopo un percorso di circa 2 anni, comprensivo di VAS ed inchiesta pubblica. Il PGR ha definito lo scenario di impianti da realizzare nel periodo temporale della sua vigenza, assumendo, per la quantificazione del fabbisogno di trattamento dei rifiuti al 2020, che vengano rispettati:

- gli obiettivi in merito alla riduzione della produzione di rifiuti urbani totali;
- gli obiettivi minimi di raccolta differenziata (65%);

con alcuni scenari alternativi costruiti in base ad ipotesi di mancato raggiungimento degli obiettivi stessi. Per quanto riguarda il residuo indifferenziato, si richiama la tabella 2 del PGR che sintetizza lo scenario con raggiungimento degli obiettivi per la situazione a regime del 2020, in base alla quale il residuo, equivalente al 35% del rifiuto prodotto, avviato a trattamento presso impianti dedicati, consente di minimizzare il fabbisogno di discarica a livelli minimali (fra il 30 ed il 45%). Analogamente il PGR quantificava il fabbisogno complessivo di trattamento della frazione organica raccolta in modo selettivo al 2020, al netto di eventuali impianti di comunità e del compostaggio domestico da promuovere nelle aree a basse densità di produzione.

Dai dati rilevati dall'Osservatorio regionale rifiuti per gli anni 2012-2016 emerge come l'obiettivo di riduzione rifiuti del PGR al 2016 (-5% rispetto al 2012) sia già stato superato al 2015, con raggiungimento del valore -9,6% al 2016, già prossimo al -11,6% che PGR si prefiggeva per il 2020. Tuttavia, sulla base di recenti analisi che darebbero in netta ripresa il turismo e nuovamente in crescita il PIL, ma anche, cautelativamente, per salvaguardare la necessaria flessibilità del sistema complessivo ligure (conservando margini di operatività complessiva sul territorio per le necessità di manutenzione, gestione situazione contingenti, ecc..), si ritiene che le previsioni del PGR circa produzione totale rifiuti al 2020 e, conseguentemente circa quota di indifferenziato da trattare al raggiungimento dei prefissati obiettivi di raccolta differenziata, possano essere sostanzialmente mantenute. Invece, alla luce degli ultimi dati, con particolare riferimento a percorsi virtuosi già intrapresi da alcuni comuni liguri, ai risultati delle più recenti campagne di analisi merceologica, a nuovi approfondimenti sul metodo di calcolo, al potenziale aumento della frazione organica "verde" che il nuovo assetto impiantistico dovrebbe incentivare, si ritiene opportuno rivedere leggermente le stime quantitative circa la frazione organica da raccolta differenziata.

Assetto impiantistico a regime - Provincia di Imperia

Per quanto riguarda l'assetto impiantistico il Piano d'area imperiese conferma l'impostazione basata sullo scenario definito nel Piano regionale di gestione dei Rifiuti, prevedendo un impianto di trattamento meccanico biologico e un digestore anaerobico, accorpati in un unico polo in località Colli, nel comune di Taggia. Viene privilegiata in prima battuta l'opzione di massimizzare il recupero di materia dalla componente indifferenziata, con quota di ulteriore frazione secca valorizzabile (FSV) energeticamente, e si prevede il recupero del biogas dalla frazione organica trattata tramite anaerobiosi.

- *massimizzazione del recupero di materiali valorizzabili (PET, PE, PP, HDPE, plasmix, FSV e carta);*
- *minimizzazione del flusso di materiale che viene smaltito in discarica (recupero di materiali e valorizzazione della frazione compostabile);*
- *recupero energetico mediante l'utilizzo di tecnologie di digestione anaerobica della frazione organica;*
- *produzione compost di qualità;*
- *rispetto degli obiettivi di raccolta differenziata stabiliti per legge;*
- *rispetto delle Direttive Comunitarie in materia di discariche.*

Obiettivi prefissati dall'Amministrazione Provinciale

L'impianto prevedrà il conferimento, il trattamento, la selezione e la valorizzazione delle seguenti tipologie di flussi in entrata:

1. rifiuto urbano indifferenziato residuo
2. rifiuto organico proveniente da raccolta differenziata – FORSU
3. frazione verde proveniente da raccolta differenziata
4. fanghi di depurazione civile.

A sua volta l'impianto produrrà le seguenti tipologie di flussi in uscita:

1. Materiali recuperati soggetti a riciclo
   a. metalli ferrosi
   b. metalli non ferrosi
   c. carta e cartone
   d. PET & HDPE
   e. Frazione secca valorizzabile e agglomerato per produzione plasmix
2. Compost di qualità
3. Frazione Organica Stabilizzata – FOS
4. Energia elettrica da biogas proveniente da digestione anaerobica della FORSU e della frazione organica separata meccanicamente
5. Sovvalli, scarti e residui destinati a discarica.

Tale impianto, dimensionato per un quantitativo di rifiuto urbano residuo in ingresso in linea con il raggiungimento del 65% di raccolta differenziata, era già stato a suo tempo soggetto a procedimento di scoping VIA, articolo 9 L.R. 38/98 e art. 21 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., ed è stato definito coerente con la pianificazione di settore e non in contrasto con la normativa ambientale, almeno per le componenti per le quali sono stati acquisiti i relativi pareri di competenza. A livello di contenuti, sulla base dei pareri pervenuti,

è stata richiesto adeguamento del progetto e lo SIA in fase di avvio delle procedure VIA.

L'Amministrazione Provinciale di Imperia con Deliberazione n. 2 del 20 febbraio 2017 ha dichiarato il pubblico interesse sulla proposta in project financing presentata da un raggruppamento di imprese private per la realizzazione di un impianto di trattamento, recupero e valorizzazione di rifiuti solidi urbani della Provincia di Imperia, sito in località "Colli", nel comune di Taggia, stabilendo alcune prescrizioni inderogabili al progetto agli atti, accettate formalmente e incondizionatamente dal proponente.

Il progetto modificato è stato presentato dal proponente in data 15/05/2017 e si stanno avviando tutte le procedure per l'approvazione di quanto presentato ai sensi dell'art. 183, comma 15, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm ed ii. La Provincia di Imperia ha presentato istanza di VIA sull'impianto finale di trattamento recupero e valorizzazione RSU da realizzarsi a Colli al competente settore regionale, in data 29 settembre 2017.

Allo stato attuale si prevede l'entrata in piena funzione dell'impianto nel gennaio 2021.

Il rifiuto urbano indifferenziato conferito in loco verrà sottoposto ad un trattamento meccanico all'interno di un capannone chiuso, prima del suo definitivo smaltimento in discarica, consistente in:

- *Cernita* per l'individuazione e segregazione di materiali non idonei e recupero dei materiali ferrosi;
- *Dilacerazione* finalizzata alla riduzione volumetrica di quella quota parte dei rifiuti che necessita di trattamento;
- *Vagliatura* finalizzata alla separazione del rifiuto conferito in due flussi:
  - un sopravaglio o frazione secca contenente principalmente plastiche di varia natura, carta, scatolame e una frazione residuale di materiale organico;
  - un sottovaglio o frazione umida costituita principalmente da materiale organico, inerti, metalli e frazione residuali di materie plastiche;
- *Separazione e recupero* dei metalli ferrosi presenti nel sottovaglio e sopravaglio tramite due distinti separatori magnetici posti sulla linea di trasferimento;
- *Compattazione* e pressatura della frazione secca in blocchi stabili (balle); questo sistema facilita il trasferimento finale e permette un'agevole coltivazione della discarica mediante abbancamento delle balle;
- *Trasporto e caricamento* del sottovaglio deferrizzato alle biocelle scarrabili per il successivo processo di biostabilizzazione aerobica;
- *Biostabilizzazione aerobica* del sottovaglio in biocelle con adeguato tempo di permanenza.

La valorizzazione della frazione organica prevede:

- processamento tramite digestione anaerobica e produzione di biogas;
- stabilizzazione/compostaggio delle frazioni organiche risultanti dal processo di digestione anaerobica e/o dei quantitativi eventualmente in surplus;
- produzione di due flussi finali separati della frazione organica:

  a. compost grigio destinato a ripristini ambientali e ricopertura discarica;

  b. compost di qualità destinato ad utilizzazioni di mercato.

Il biogas prodotto dall'impianto sarà utilizzato per la produzione di energia elettrica a copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto (autoconsumo); l'indirizzo provinciale prevede infatti che l'eventuale quota eccedente dovrà necessariamente essere trasformata in biometano per autotrazione (preferibilmente

messo a disposizione dei mezzi dei Comuni che si occupano della raccolta dei rifiuti) o da immettere in rete per servizi pubblici o per altri utilizzi contemplati dalla normativa vigente. Qualora dalla cessione del biometano si generassero profitti, questi dovranno contribuire a ridurre la tariffa.

I fanghi di depurazione di impianti trattamento acque sono impiegati come flusso da addizionare alla frazione organica di sottovaglio derivante dall'impianto di trattamento rifiuti in quota parte, secondo le necessità operative, direttamente in ingresso al digestore e in quota parte nella fase di compostaggio aerobico sul digestato. L'impianto unico comprende anche apposita discarica di servizio annessa. Il piano esplicita la volontà dell'Amministrazione Provinciale, nel rispetto dei dettami normativi, di configurare la discarica come una fase puramente residuale del complesso sistema di trattamento dei rifiuti praticato dall'impianto unico. E' previsto l'ingresso in discarica di modeste quantità di rifiuti con i codici CER 19.08.01/19.08.02/20.03.03/20.03.06, materiali inerti per i quali il trattamento non è tecnicamente fattibile, ai sensi dell'art.7 del D.lgs 36/2003, al fine di offrire un servizio indispensabile ai Comuni conferitori.

In funzione transitoria è individuata la discarica pubblica situata in località Collette Ozotto, lotto 6, nei Comuni di Sanremo e Taggia, realizzata in regime di concessione di costruzione e gestione e affidata mediante procedura ad evidenza pubblica europea, con potenzialità autorizzata di 283.000 tonnellate. Il lotto 6 è già stato assoggettato a VIA, conclusasi con parere positivo, con prescrizioni, di compatibilità ambientale (D.D. 431/2012) ed in corso di esercizio.

La seguente tabella risintetizza i fabbisogni stimati a regime per l'area omogenea imperiese.

AREA OMOGENEA	ANNO	TOTALE PRODOTTO (t/anno)	RD %	RD (t/anno)	RIND	RO da RD
IMPERIA	**OBTV 2020**	**120.287**	**65**	**78.186**	**42.100**	**30.526**

Nell'ipotesi in project financing la quantità annua di rifiuti conferiti al polo impiantistico di Colli è stimata cautelativamente come segue, per un totale di circa **103.000** t/anno.

- RUR residuo indifferenziato: **49.000 t/a**
- Frazione organica da RD: **26.000 t/a**
- Frazione verde da RD: **19.000 t/a** (in buona parte utilizzata come strutturante e da reperire in quantità significativa oltre a quella derivante da RD pubblica)
- Fanghi: **9.000 t/a.**

Dal trattamento meccanico si origina una frazione di sottovaglio pari a circa il 34% del Rur in ingresso, inviata a impianto di digestione anaerobica, con produzione di FOS raffinata.

Dopo recupero dei metalli ferrosi e non (per circa un 3,5 – 4%), dal sopravaglio si procede a recuperare carta e cartone, plastiche, (per un totale stimato intorno al 17 – 18% del totale in ingresso) e una ulteriore frazione secca valorizzabile (per circa un 19%) di potere calorifico tale da consentirne il suo possibile utilizzo per la produzione di energia ove non siano individuabili destinazioni alternative tali da evitarne il mero smaltimento finale in discarica.

In conformità agli indirizzi assunti dal Comitato d'Ambito con deliberazione n.7 del 30.11.2017 si ribadisce, in merito all'utilizzo della frazione secca (sovvallo) quanto segue.

Si riafferma la produzione di CSS quale opzione prioritaria al fine di minimizzare il ricorso alla discarica individuata dal Piano regionale di Gestione dei Rifiuti 2015 cui i piani d'area e metropolitana devono conformarsi.

Altre opzioni, ad esempio volte ad un recupero spinto di materia, non garantiscono al momento, in assenza di filiere di recupero in grado di assorbire i materiali recuperati, comunque in percentuali limitate sul RUR totale, e stante l'attuale quadro normativo, analoghi risultati potenziali in tema di riduzione della quota a discarica.

Considerate comunque le flessibilità degli impianti di trattamento meccanico biologico ipotizzati, eventuali soluzioni innovative volte al recupero di materia potranno essere assentite, posto che siano esplicitati vincoli al collocamento in discarica del materiale recuperato e che venga dimostrata l'efficacia, in termini ambientali ed economici, della soluzione individuata.

Al fine di orientare l'assetto impiantistico, coerentemente alla gerarchia dei rifiuti, alla minimizzazione del ricorso alla discarica, anche alla luce dei sempre più ambiziosi obiettivi in merito contenuti nella proposta di nuova direttiva sui rifiuti presentata dalla Commissione europea il 2 luglio 2014, e già emendata dal Parlamento europeo nell'ambito di un pacchetto di misure finalizzate a promuovere **l'economia circolare**, la quale prevede che a decorrere dal 1º gennaio 2025 gli Stati membri non ammettano nelle discariche per rifiuti non pericolosi una quantità annua di rifiuti superiore al 25% del totale dei rifiuti urbani prodotti nell'anno precedente (con ipotesi 5% al 2030), si ritiene opportuno, come primo obiettivo, indicare nel 45% del rifiuto indifferenziato in ingresso agli impianti la quota massima smaltibile in discarica dopo trattamento a regime, riservandosi di riesaminare tale limite sulla base dell'evoluzione della raccolta differenziata e della normativa (anche in merito alla valorizzazione energetica) dei prossimi anni.

Il dimensionamento della discarica di servizio all'impianto deve essere tale da garantire il collocamento dei materiali residui (scarti), in quantità minima possibile, per un tempo congruo alla durata del piano.

A detto valore vanno aggiunti i materiali tecnici e opportuni margini di sicurezza che tengano conto sia degli eventuali fermi d'impianto sia delle incertezze legate a previsioni ventennali sulla quantità e qualità dei rifiuti.

Complessivamente l'indirizzo di pianificazione, confermato nella progettazione, indica un volume complessivamente assentibile pari a 820.000 mc, comprensivo di capping sommitale, frontale e laterale e del pacchetto di impermeabilizzazione del fondo, nel quale a livello progettuale si stima potranno essere conferiti circa 715.000 mc di rifiuti comprensivi dei volumi tecnici così ripartiti:

- circa 332.520 ton di rifiuti (che per un fattore di compattazione FC = 0,9 danno circa 369.500 mc di rifiuti)
- circa 248.180 ton di FOS stabilizzata (fattore di compattazione finale dopo assestamento FC = 0,95, circa 354.543 mc);

- circa 100.000 metri cubi di materiale tecnico (terra, ghiaia, argilla, ecc.), pari a circa il 14% del volume utile.

Il rapporto peso/volume di 1:0,9 per i rifiuti compattati nel corso dei circa vent'anni di esercizio viene perseguito mediante un sistema di pressatura e filmatura, che seppur risultando più costoso rispetto al deposito di materiale sciolto sul piano di coltivazione, può semplificare il sistema complessivo di gestione operativa della discarica (trasporti, stoccaggi e movimentazioni, gestione dei percolati), contribuisce in modo migliore all'ottimale utilizzo delle volumetrie disponibili, riduce le emissioni odorigene verso il contesto.
Considerando come, nella dichiarazione di pubblico interesse (Deliberazione n. 2 del 20 febbraio 2017) sulla proposta in project financing sia stato confermato che ove annualmente non si raggiungesse il quantitativo di rifiuti previsto in ingresso complessivamente per il Polo Impiantistico, il concessionario, assumendosi il relativo rischio di impresa, potrà trattare comunque rifiuti fino a tale quantitativo, secondo un ordine di priorità che privilegi in primis RSU da RD (organico, carta, plastica etc.) e solo in seconda battuta procurandosi, a regime di mercato rifiuti esclusivamente derivanti da raccolta di organico, verde e/o altri rifiuti urbani differenziati non pericolosi e/o rifiuti speciali non pericolosi e assimilabili, provenienti esclusivamente dai Comuni appartenenti all'area omogenea Imperiese, dovrà essere considerato comunque un massimo annualmente abbancabile in volume pari a 35.750 metri cubi, definendo puntualmente l'eventuale quantità massima di speciali assentibile, al fine di garantire una durata ventennale della discarica.

- **Indirizzi per la gestione dei rifiuti solidi e urbani della Liguria nel periodo transitorio Provincia di Imperia**

Il Piano d'area imperiese conferma a regime l'impostazione basata sullo scenario definito nel Piano regionale di gestione dei Rifiuti, prevedendo un impianto di trattamento meccanico biologico e un digestore anaerobico, accorpati in un unico polo in località Colli, nel comune di Taggia.
Il cronoprogramma per l'avvio della gestione dell'impianto unico provinciale prevede l'avvio impianto e conferimento rifiuti per il mese di gennaio 2021 (data indicativa). La gestione del periodo transitorio è stata affrontata e pianificata tenendo conto dei bilanci di massa relativi alla produzione di rifiuti sul territorio della Provincia di Imperia. Si sottolinea come nella fase transitoria le frazioni indifferenziata e organico raccolte nei comuni savonesi di Andora, Stellanello e Testico, ora afferenti all'area omogenea imperiese, saranno comunque conferite presso l'impianto savonese. La seguente tabella riporta le produzioni 2013-2016 relativamente ai rifiuti indifferenziati e alla frazione organica dei soli Comuni della Provincia di Imperia.

Tipologia	2013	2014	2015	2016
TOTALE prodotto	134.633 ton	133.211 ton	129.987 ton	128.673 ton
Indifferenziato	97.528 ton	88.239 ton	84.466 ton	79.494 ton
Organico	7.729,30 ton	11.889,27 ton	12.670,90 ton	17.014,82 ton
%RD	27,56%	33,76%	35,02%	38,22%

Si sottolinea come i Bacini di Affidamento individuati con il Piano dell'Area Omogenea Imperiese per la gestione integrata del ciclo dei rifiuti stiano predisponendo le nuove gare di appalto per i servizi di raccolta e trasporto, che dovranno essere avviati nell'anno 2018 (due bacini avvieranno già il servizio per il periodo definitivo). Detti appalti prevedono il passaggio a una raccolta porta a porta (o di prossimità dedicata) in linea con quanto indicato dal Piano d'Area, con particolare attenzione alla raccolta della frazione organica che dovrebbe, pertanto, aumentare in modo esponenziale nei prossimi anni (con contestuale riduzione del quantitativo da smaltire in discarica).

Per la Provincia di Imperia si ritiene che per l'anno 2017 i dati potrebbero essere in linea con quelli per l'anno 2016, mentre nei due anni a seguire (2018-2019) si dovrebbe assistere all'aumento delle percentuali di RD fino agli obiettivi previsti dalla normativa vigente.

Di seguito si riportano le proiezioni contenute nel Piano d'area imperiese (che cautelativamente prevede anche un leggero aumento della produzione).

Tipologia	2017	2018	2019	2020
TOTALE prodotto	129.000 ton	130.000 ton	131.000 ton	132.000 ton
Indifferenziato	77.400 ton	65.000 ton	45.850 ton	46.200 ton
RD totale	51.600 ton	65.000 ton	85.150 ton	85.800 ton
Di cui Organico	20.000 ton	30.000 ton.	40.987 ton	41.300 ton
% RD	40%	50%	65%	65%

Considerando gli obiettivi di riduzione del Piano Rifiuti (-11,6% rispetto al 2012, che per la Provincia di Imperia porterebbero a un dato previsto per il 2020 di poco superiore alle 120.000 tonnellate anno) e l'impatto positivo che dovrebbe avere il rapido passaggio al porta a porta di molti comuni sulla riduzione della produzione di rifiuti, e anche al fine di non disincentivare opportune politiche di riduzione si ritiene di dover rimodulare le sopra citate stime come segue, con un margine di sicurezza del 5%.

Si sottolinea peraltro come, alla luce delle stime del Piano regionale 2015 e delle ultime proiezioni elaborate sulla base dei risultati delle più recenti campagne di analisi merceologiche, il dato provinciale risultasse sovrastimato per quanto riguarda la quota di organico da raccolta differenziata.

Tipologia	2017	2018	2019	2020
TOTALE prodotto	129.000	128.000	127.000	126.000

Indifferenziato	77.400	64.000	44.450	44.100
RD totale	51.600	64.000	82.550	81.900
Di cui organico	18.000	23.000	28.000	30.500
% RD	40%	50%	65%	65%

Nel periodo transitorio la gestione della frazione secca residuale è prevista, come già indicato nel Piano d'Area, mediante l'utilizzo della discarica pubblica di Collette Ozotto, LOTTO 6, sita nei Comuni di Sanremo e Taggia. Tale impianto è stato dimensionato in un arco temporale pari a circa 36 mesi e comunque fino a una capienza massima di 283.000 ton di rifiuti.

Tenendo conto che l'avvio della discarica pubblica lotto 6 è avvenuta a partire dal 01.07.2016, le attuali previsioni in merito all'esaurimento possono essere come di seguito riassunte, anche in questo caso indicando cautelativamente che quanto in arrivo a bocca di impianto venga quindi abbancato al lordo dei trattamenti, senza calcolare le pur presenti perdite di processo e recupero di materia (in questa fase essenzialmente metalli), pertanto con un margine di sicurezza stimabile in oltre il 10%.

	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Conferito/abbancato Lotto 6	39.750	77.400	64.000	44.450	44.100
Volumetria residua Lotto 6	243.250	165.850	101.850	57.400	13.300

Come si evince dalla tabella il periodo transitorio fino alla messa in funzione dell'impianto unico potrà avvenire, senza provvedere a situazioni emergenziali, mediante l'utilizzo della discarica pubblica Lotto 6 fino all'esaurimento della volumetria autorizzata, con un adeguato margine di sicurezza (circa 13.000 tonnellate più la quota relativa al mancato computo di perdite di processo e recuperi).

Tuttavia tale obiettivo potrà essere raggiunto solo ove:

- i comuni raggiungeranno quanto prima le percentuali di RD previste dalla normativa e comunque entro il 2019 come previsto dal Piano d'area imperiese;
- non vi saranno scostamenti peggiorativi rispetto all'andamento di leggera diminuzione nella produzione dei rifiuti ipotizzati.

La Provincia di Imperia ha introdotto valutazioni circa il possibile insorgere di situazioni emergenziali ove tali condizioni non si verificassero. Nello scenario peggiore attualmente prevedibile, nel quale le raccolte differenziate, nell'arco temporale preso in esame, non vengano potenziate e pertanto il conferimento in discarica della frazione indifferenziata rimanga pressoché stabile l'esaurimento della discarica sarebbe anticipato ai primi mesi del 2020 (gennaio/febbraio) con la necessità di dover provvedere per un periodo di circa 10/11 mesi allo smaltimento dei rifiuti fuori provincia.

Tale periodo sarebbe ridotto a pochi mesi con un minore scostamento rispetto agli obiettivi di raccolta differenziata preventivati per il prossimo quadriennio.

Considerata l'opportunità di integrare funzionalmente le possibili soluzioni gestionali nell'ambito regionale

ligure si ritiene opportuno individuare la seguente soluzione da attivare in caso di insufficienza delle volumetrie assentite per il lotto 6 (eventualità in ogni caso da prevenire attivando le opportune misure nel tempo), escludendo la possibilità di arrivare ad un ulteriore ampliamento della discarica di Collette Ozotto:

- *in caso di esaurimento delle volumetrie assentite per il lotto 6 di Collette Ozotto, nelle more dell'entrata a regime del Polo unico di Colli, i rifiuti indifferenziati conferiti all'impianto TMB di Collette Ozotto e ivi trattati e stabilizzati potranno essere smaltiti ove necessario presso la discarica di servizio di Scarpino 3, sita nel territorio genovese, che, sulla base dei cronoprogrammi attualmente autorizzati, sarà presumibilmente operativa (Lotto I) a partire dalla fine del primo semestre 2018. Per quanto riguarda la quota di FOS biostabilizzata dovranno essere prioritariamente perseguite soluzioni volte al recupero (utilizzo per ripristini ambientali, copertura finale discariche, ecc….).*

In caso di problematiche contingenti all'impianto di separazione dovranno essere reperite soluzioni temporanee per il trattamento in altri territori, prioritariamente presso altri impianti liguri eventualmente in allora dotati di capacità residue di trattamento o, in subordine, presso impianti fuori Regione.

Nelle migliori condizioni, tuttavia, lo stesso impianto TMB operante presso Collette Ozotto potrà eventualmente rappresentare, ove necessario, un'ulteriore risorsa per il sistema d'ambito regionale.

Ove infatti l'andamento dell'indifferenziato imperiese da trattare ricalcasse gli scenari previsti, il calo dovuto alla rapida crescita dell'indifferenziato libererebbe significative capacità di trattamento. Per quanto riguarda la gestione della frazione organica da RD, nel transitorio, nelle more della realizzazione dell'impianto di digestione anaerobica presso il Polo unico di Colli, si provvederà come previsto ed autorizzato dalla Provincia di Imperia alla messa in riserva e successivo trasbordo su mezzi adeguati della FORSU, presso le apposite aree del Lotto 6 di Collette Ozotto, con successivo conferimento ad impianti di recupero collocati fuori del territorio provinciale, ad oggi individuati presso:

- *Draguignan (Francia), sulla base del provvedimento Provincia di Imperia n. H2/117 del 13.10.2017 che autorizza il conferimento di rifiuti CER 200108 all'impianto Valeor (distanza circa 150 km dall'impianto di Collette Ozotto);*

e in precedenza conferiti anche a Cairo Montenotte (117 km); Tortona (196 km) e altri impianti nel milanese e nel veronese (come sito residuale in caso di impedimenti presso gli impianti più vicini).

I quantitativi messi a disposizione dagli impianti individuati sono sufficienti a garantire il soddisfacimento del fabbisogno della Provincia di Imperia e, pertanto, tale attività permetterà di gestire tale frazione per tutto il periodo transitorio, perseguendo, via via e per quanto possibile, la minimizzazione dei costi complessivi.

- **Bacini e disposizioni per i servizi territoriali**

L'Amministrazione Provinciale di Imperia, in qualità di Ente di governo dell'Area Omogenea, ai sensi del combinato disposto della Legge n. 56/2014 (individuazione delle Province come enti di secondo livello), della Legge Regionale n. 1/2014 (articolo 14), e dell'articolo 7, comma 1, lettera a) del Decreto Legge 12 settembre 2014 n. 133 (definizione degli enti di governo delle Aree Omogenee), sentiti in via preliminare i Sindaci del territorio, ha individuato con Decreto del Presidente della Provincia n. 67 del 18/11/2015 gli indirizzi atti a governare la gestione dei rifiuti nel periodo transitorio sino al 31/12/2020, al fine di facilitare

l'aggregazione dei Comuni nelle more dell'approvazione del Piano d'Area. Tale atto, al fine di porre in essere la normativa di settore, ha definito le sottoindicate caratteristiche minime ritenute essenziali per l'individuazione dei Bacini di Affidamento:

- un numero di abitanti non inferiore ai 20.000;
- omogeneità territoriale.

Sulla base del sopra citato D.P.C.P. 67/2015 la Provincia aveva in prima battuta individuato 3 Bacini di Affidamento definitivi, operativi dal 01/01/2021, denominati:

1. Bacino Ventimigliese: 18 comuni - 61.809 abitanti
2. Bacino Sanremese: 14 comuni - 81.205 abitanti;
3. Bacino Imperiese: 38 comuni - 82.073 abitanti;

e n°7 Bacini di Affidamento transitori, operativi sino al 31/12/2020.

Nelle previsioni di pianificazione, sia transitoria che definitiva, sono stati considerati anche i Comuni di Andora, Testico e Stellanello, ricadenti amministrativamente in Provincia di Savona, ma aggregati territorialmente all'Area Omogenea Imperiese limitatamente alla gestione del ciclo integrato dei rifiuti, sulla base della delibera assunta dal Comitato d'Ambito Regionale n. 3 del 25/03/2016, previo assenso delle comunità locali e delle due Province contigue, tenuto conto della già esistente Unione dei Comuni della Val Merula e di Montarosio che comprende altresì i comuni di Cesio e Chiusanico, di appartenenza Imperiese.

Il Piano d'Area imperiese conferma ora quindi 4 Bacini di Affidamento definitivi, operativi dal 01/01/2021, denominati:

1. Bacino Ventimigliese: 18 comuni - 61.395 abitanti
2. Bacino Sanremese: 14 comuni - 80.651 abitanti;
3. Bacino Imperiese: 38 comuni - 58.053 abitanti;
4. Bacino Golfo Dianese e Andorese: 24.337 abitanti

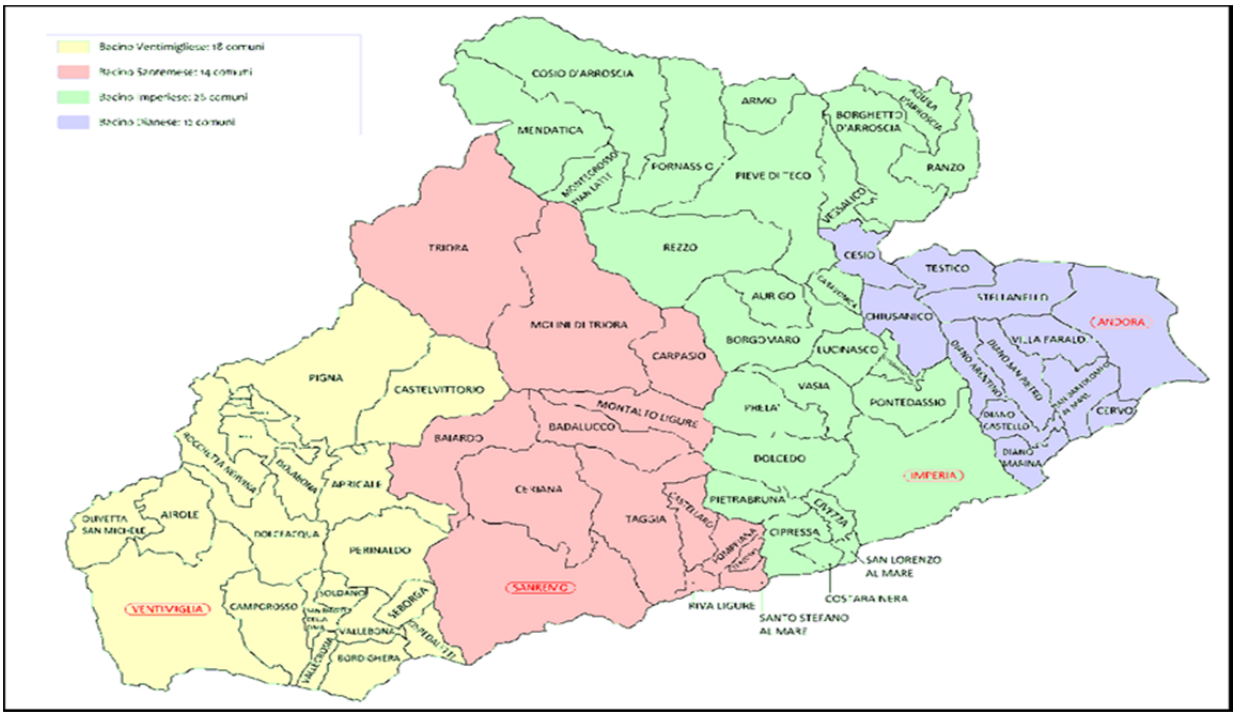


Figura 10 - *Provincia Imperia - bacini di affidamento definitivi al 01/01/2021*

Fino al 2020 sono invece individuati in via provvisoria i seguenti 7 Bacini di Affidamento transitori, operativi sino al 31/12/2020.



Figura 11 - Provincia Imperia - proposta bacini di affidamento transitori al 31/12/2021

- Normativa regionale

– **Piano Regionale dei rifiuti**

Con la delibera del Consiglio Regionale n. 14 del 25 marzo 2015 è stato approvato il Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche della Regione Liguria.

– **D.G.R. n. 1457/14**

Tale normativa disciplina il metodo per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e le modalità operative per l'accertamento dei risultati annuali di raccolta differenziata raggiunti nei Comuni liguri.

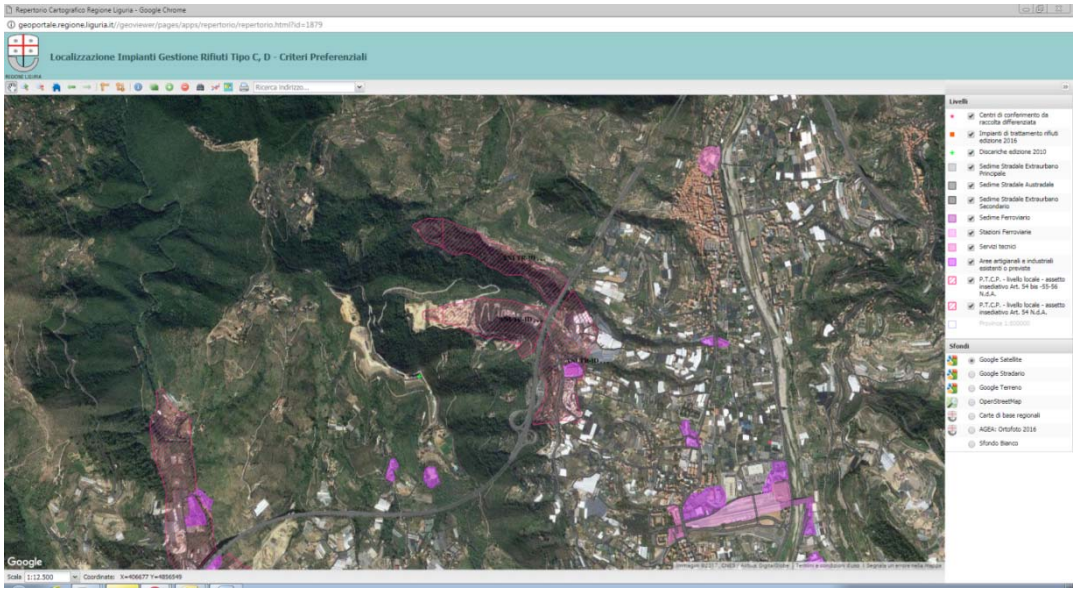
– **L.R. n. 1/2014, cosi come modificata dalla L.R. n. 12/2015**

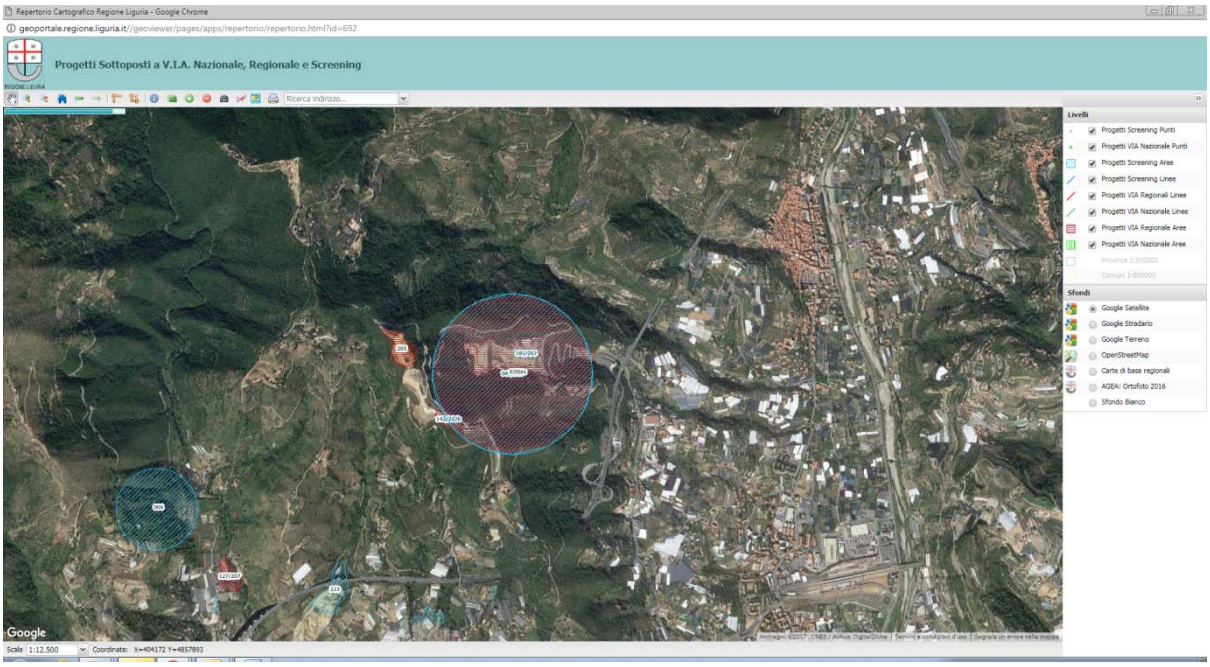
Con la L.R. n. 1/2014, successivamente modificata dalla L.R. n. 12/2015 e dalla L.R. n. 20/2015, è stato introdotto il nuovo concetto e la nuova individuazione geografica dell'Ambito Territoriale Ottimale per la gestione dei servizi di gestione dei rifiuti urbani.

– **L.R. n. 20/15**

Nell'ottica di favorire lo sviluppo della raccolta differenziata e del riciclaggio, la legge prevede che tutti i Comuni predispongano e presentino, entro il 31 marzo 2016, alla Regione e alla Provincia o Citta Metropolitana competente per territorio, un programma organizzativo contenente:

a) azioni per introdurre sistemi di raccolta differenziata delle frazioni riciclabili che consentano di raggiungere risultati di riciclaggio, rispetto al rifiuto prodotto delle medesime frazioni, almeno del 45 per cento al 2016 e del 65 per cento al 2020 in termini di peso;
b) azioni finalizzate all'introduzione di sistemi di tariffazione puntuale a fronte del servizio di gestione dei rifiuti urbani, parametrati sulle quantità di rifiuto indifferenziato prodotto.





8.7.2 Pianificazione provinciale

La pianificazione provinciale in materia di rifiuti ha avuto un iter complesso che si è sviluppato, a partire dalla prima adozione nel dicembre 2001, praticamente fino ai giorni attuali con l'approvazione del Piano dell'Area Omogenea Imperiese nel 2016.

Nella stesura originaria, approvata con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 43 del 30 Giugno 2003, esso era articolato in tre volumi (Volume I: indagine conoscitiva, Volume II: indirizzi pianificatori, Volume III: cartografia) ed aveva i tipici contenuti della pianificazione di settore prevista dalla normativa.

In particolare, tra gli altri elementi, comprendeva:

- l'organizzazione del sistema della raccolta differenziata, individuando in particolare le frazioni oggetto di raccolta differenziata e le modalità organizzative della raccolta in rapporto agli obiettivi di legge (all'epoca fissati dal D.lgs. 22/97 nel 35% a regime);
- l'individuazione del sistema impiantistico a supporto della gestione integrata dei rifiuti urbani;
- i criteri di individuazione delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti e l'analisi delle caratteristiche di idoneità e non idoneità di una serie dei siti proposti; tale repertorio prendeva in considerazione siti individuati in precedenti indagini, i siti all'epoca utilizzati per la gestione dei rifiuti o siti segnalati da Amministrazioni o privati.

Il sistema impiantistico di supporto al Piano era abbastanza complesso e si articolava in:

- aree ecologiche (strutture di conferimento delle frazioni oggetto di recupero o smaltimento differenziato) localizzate a livello comunale;
- 3 centri di conferimento (uno per ciascuno dei comprensori di raccolta individuati) in cui

confluivano le raccolte comunali;

- un impianto di stoccaggio, separazione e nobilitazione, in cui avvenivano la separazione dalla raccolta multi materiale, la cernita di carta e cartone e la lavorazione degli ingombranti e dei beni durevoli;
- due impianti di selezione secco-umido con biostabilizzazione dell'umido e compostaggio;
- un impianto di termovalorizzazione;
- una discarica di servizio.

Nel Piano erano previsti elementi di possibile razionalizzazione (ad es. realizzare l'impianto di nobilitazione presso uno dei centri di conferimento, realizzare un solo impianto di selezione secco-umido) e flessibilità (ad es. era contemplata la possibilità di conferire il secco in impianti di termovalorizzazione realizzati fuori provincia o all'estero).

L'istituzione formale dell'ATO (D.P.P. n. 202/2 del 23 Dicembre 2004) in attuazione di quanto previsto dal D. Lgs. 22/97 e L.R. 18/99, ha consentito l'avvio di una complessa attività di approfondimento, relativamente alla scelta della migliore tecnologia ed alla individuazione puntuale dei siti nell'ambito di quelli previsti nel Piano, che si è protratta per tutto il 2005 e che ha portato alla necessità di modificare il Piano provinciale, nella parte relativa alla previsione di realizzare un impianto di termovalorizzazione; in particolare, definita la scelta di realizzare un unico impianto a servizio dell'intero ambito, l'ATO deliberava di "privilegiare soluzioni che prevedano l'utilizzo fuori provincia del materiale proveniente dal trattamento dei rifiuti in idonei impianti ed il successivo smaltimento in una discarica, sita nel territorio provinciale, della parte non recuperabile".

Sulla base di tali presupposti si è pervenuti alla scelta di localizzare nell'area di Colli un impianto di trattamento cosiddetto "a doppio flusso" con stabilizzazione della frazione umida (dopo eventuale produzione di energia mediante digestione anaerobica) da collocare in discarica e produzione di un combustibile (non meglio definito) da utilizzare fuori provincia.

Il documento di Piano, pur prendendo atto della produzione attuale dei rifiuti indifferenziati, al tempo quantificabile in 120.000 ton/anno, e degli obiettivi di raccolta differenziata, non stabiliva esplicitamente la potenzialità dell'impianto.

In un bando di gara successivamente ritirato l'ATO individuava per l'impianto una potenzialità di almeno 100.000 t/anno.

La discarica di servizio doveva essere dimensionata alla luce delle nuove scelte pianificatorie.

Per quanto riguarda la sua localizzazione, nell'ambito della "rosa" dei siti a suo tempo individuata, sono stati successivamente indicati il sito di Ponticelli (oggetto del commissariamento da parte della Regione) e quello di Badalucco, località Vallone dei Morti.

Il Piano provinciale dei rifiuti, dal quale prende origine l'iniziativa del progetto presentato, è conforme al Piano Regionale dei rifiuti della regione Liguria attualmente disponibile nel sito web dedicato (fonte www.ambienteinliguria.it), per il quale risulta conclusa la fase di VAS; infatti, all'interno del Piano

Regionale viene menzionato tra gli interventi in fase di progettazione/realizzazione della Provincia di Imperia l'impianto unico di digestione e compostaggio con discarica di servizio in località Colli.

- Normativa provinciale

– **D.G.P. n.359 del 22/10/2010**

Con tale Delibera è stata approvata la bozza di convenzione tra l'allora A.T.O. Rifiuti della Provincia di Imperia ed il Comune di Taggia, condivisa nella seduta del 12/2010 della Conferenza dei rappresentanti dell'A.T.O. Rifiuti, finalizzata a regolare i rapporti intercomunali per la futura realizzazione dell'impianto unico provinciale per il trattamento dei rifiuti, con annessa discarica di servizio, nel sito di Colli nel Comune di Taggia.

– **Decreto del Presidente della Provincia n. 67 del 18/11/2015**

Tale Decreto fornisce gli indirizzi provinciali per la gestione transitoria dei rifiuti nelle more dell'approvazione del presente Piano d'Area, definendo, in accordo con la normativa regionale, il territorio della Provincia di Imperia come Area Omogenea ed individuando un adeguato numero di Bacini di Affidamento che dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche minime:

- un numero di abitanti non inferiore ai 20.000 ab;
- omogeneità territoriale.

Nel periodo transitorio, ossia sino al 31/12/2020, alla scadenza dei singoli contratti di gestione del servizio rifiuti, i Comuni provvederanno ai nuovi affidamenti obbligatoriamente aggregati in Bacini di Affidamento, secondo le modalità e le forme associative previste dalla normativa nazionale e/o regionale ovvero individuando un Comune capofila.

– **Piano dell'area omogenea imperiese per la gestione integrata del ciclo dei rifiuti" approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n°40 del 13.06.2016.**

Il documento approvato, redatto in conformità alle prescrizioni della L.R. n. 1/2014 e s.m.i., della L.R. n. 20/2015 e del Piano Regionale dei Rifiuti e delle Bonifiche, approvato con D.C.R. n. 14 del 25/03/2015, si configura come lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Provinciale di Imperia fornisce ai comuni ricadenti nella propria Area Omogenea indirizzi di pianificazione e strumenti metodologici per l'organizzazione dei servizi relativi alla raccolta e al trasporto dei rifiuti, alla raccolta differenziata ed all'utilizzo delle infrastrutture al servizio della raccolta differenziata, definendo i bacini di affidamento sul proprio territorio, nonché la gestione dei rifiuti residuali indifferenziati ed il loro smaltimento.

8.7.3 Normativa di settore

- Normativa Comunitaria

– **Direttiva UE 2008/98 CE**

La Direttiva stabilisce un quadro giuridico per il trattamento dei rifiuti nell'Unione europea (UE), al fine di proteggere l'ambiente e la salute umana, attraverso l'introduzione di adeguate tecniche di gestione, riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti, volte a ridurre le pressioni sulle risorse e a migliorare il loro uso. Con tale Direttiva, in via prioritaria:

1. viene stabilita la gerarchia dei rifiuti: prevenzione o riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero. I sistemi di smaltimento in discarica assumono pertanto un ruolo esclusivamente residuale;
2. viene ribadito il principio ≪*chi inquina paga*≫, per cui il produttore iniziale di rifiuti deve sostenere i costi di gestione degli stessi;
3. si introduce il concetto di ≪*responsabilità estesa del produttore*≫. Tale misura può includere l'accettazione, da parte del produttore, dei prodotti restituiti e dei rifiuti che restano dopo l'utilizzo di tali prodotti;
4. si introducono obiettivi di riciclaggio e di recupero da raggiungere entro il 2020 per i rifiuti domestici;
5. si sancisce l'obbligo a carico delle autorità nazionali competenti di elaborare piani di gestione dei rifiuti e programmi di prevenzione degli stessi.

- Normativa nazionale

– **D.Lgs 152/06 e s.m.i.**

Il documento normativo di riferimento per la gestione dei rifiuti e la parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. "Norme in materia ambientale", a cui si rimanda per i principi fondanti e le successive modifiche ed integrazioni.

– **Decreto Direttoriale Ministero dall'Ambiente 7/10/2013**

In attuazione a quanto disposto dall'articolo 180 del D.lgs. n. 152/2006, il Ministero dell'Ambiente, con Decreto Direttoriale del 7 ottobre 2013, ha adottato il Programma Nazionale di Prevenzione dei rifiuti.

– **D.Lgs n. 49/14**

Tale norma detta specifiche disposizioni finalizzate a ridurre l'impatto ambientale generato dalla presenza di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) e dalla gestione dei rifiuti da esse generati (RAEE).

– **L.R n. 221/15**

La Legge 221/15 sulla "Green Economy", le cui disposizioni sono in vigore dal 2 febbraio 2016, e un

provvedimento di riforma trasversale in materia di tutela ambientale.

- **D.Lgs n. 50/2016, D.M. 24 maggio 2016**

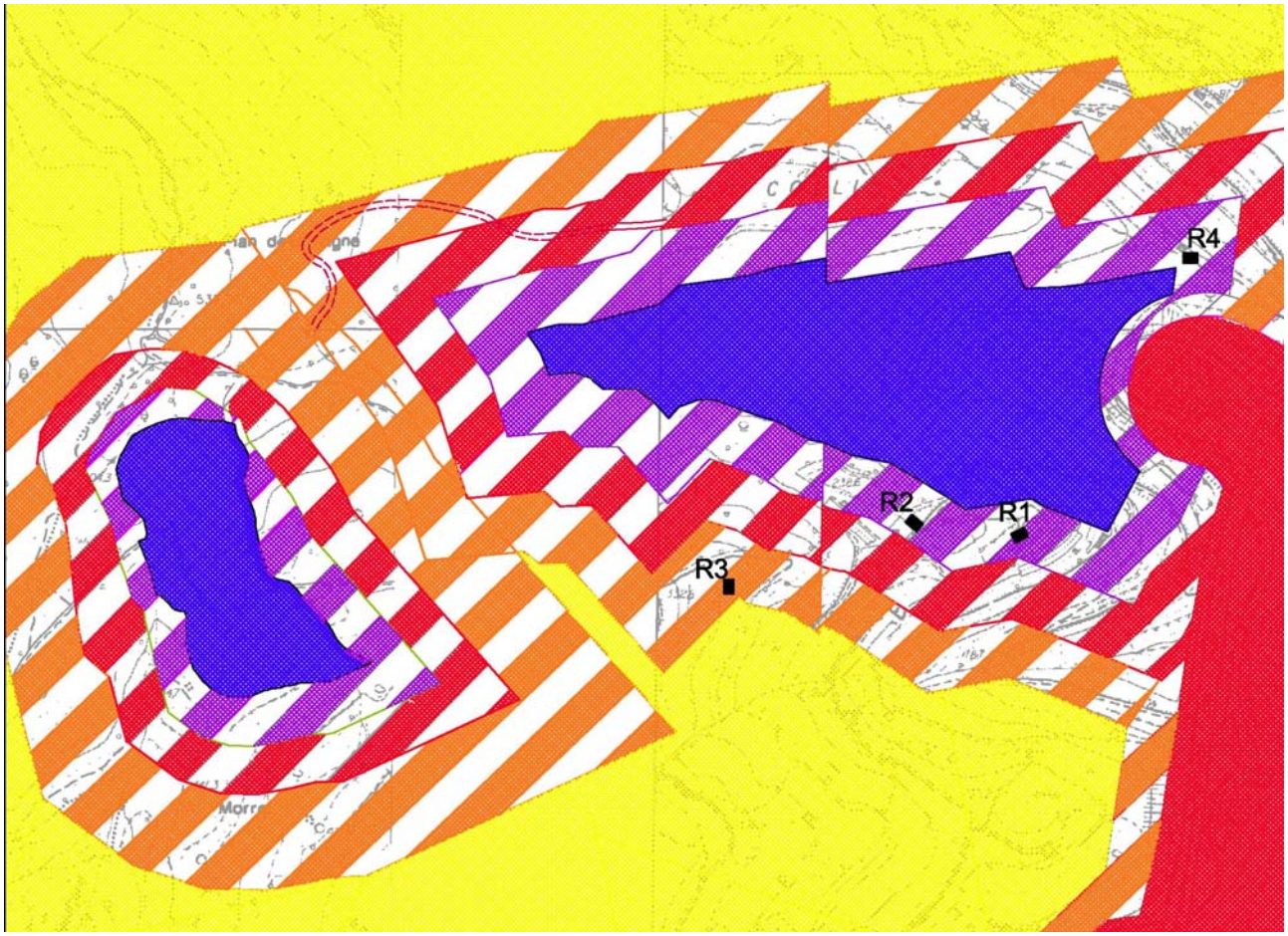
Con il D.Lgs. n. 50/2016, nuovo Testo Unico in materia di appalti pubblici, in vigore dal 19 aprile 2016, viene assegnato un ruolo significativo agli "appalti verdi", prevedendo l'applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM) alle categorie di forniture ed affidamenti non connessi agli usi finali di energia, per almeno il 50% del valore a base d'asta, abrogando quanto già previsto in materia dalla L. 221/2015 (art.34).

8.8 Piano di zonizzazione acustica

L'intervento in progetto viene ad essere realizzato nell'ambito di un'area che, già allo stato attuale, risulta individuata nella CLASSE VI (aree esclusivamente industriali - rif. tabella A DPCM 14/11/1997).

Nello specifico la zonizzazione del comune di Taggia identifica in classe VI l'area ricompresa all'interno dell'attuale impianto di trattamento inerti ovvero tutta la superficie che si estende a partire dall'ingresso (svincolo autostrada A10, utilizzato anche come accesso all'impianto smaltimento RSU attualmente in attività di Collette Ozotto – Lotto 6) sino al piazzale quota + 226,50 m, ove è prevista la realizzazione del nuovo impianto di recupero e valorizzazione RSU. La zona VI dell'attuale sito Colli, lungo la direzione ovest, si "interseca" con ulteriore area di tipo esclusivamente industriale relativa al sito di Collette Ozotto e del relativo LOTTO 6 (attualmente in fase di coltivazione).

Piano zonizzazione acustica **attuale**



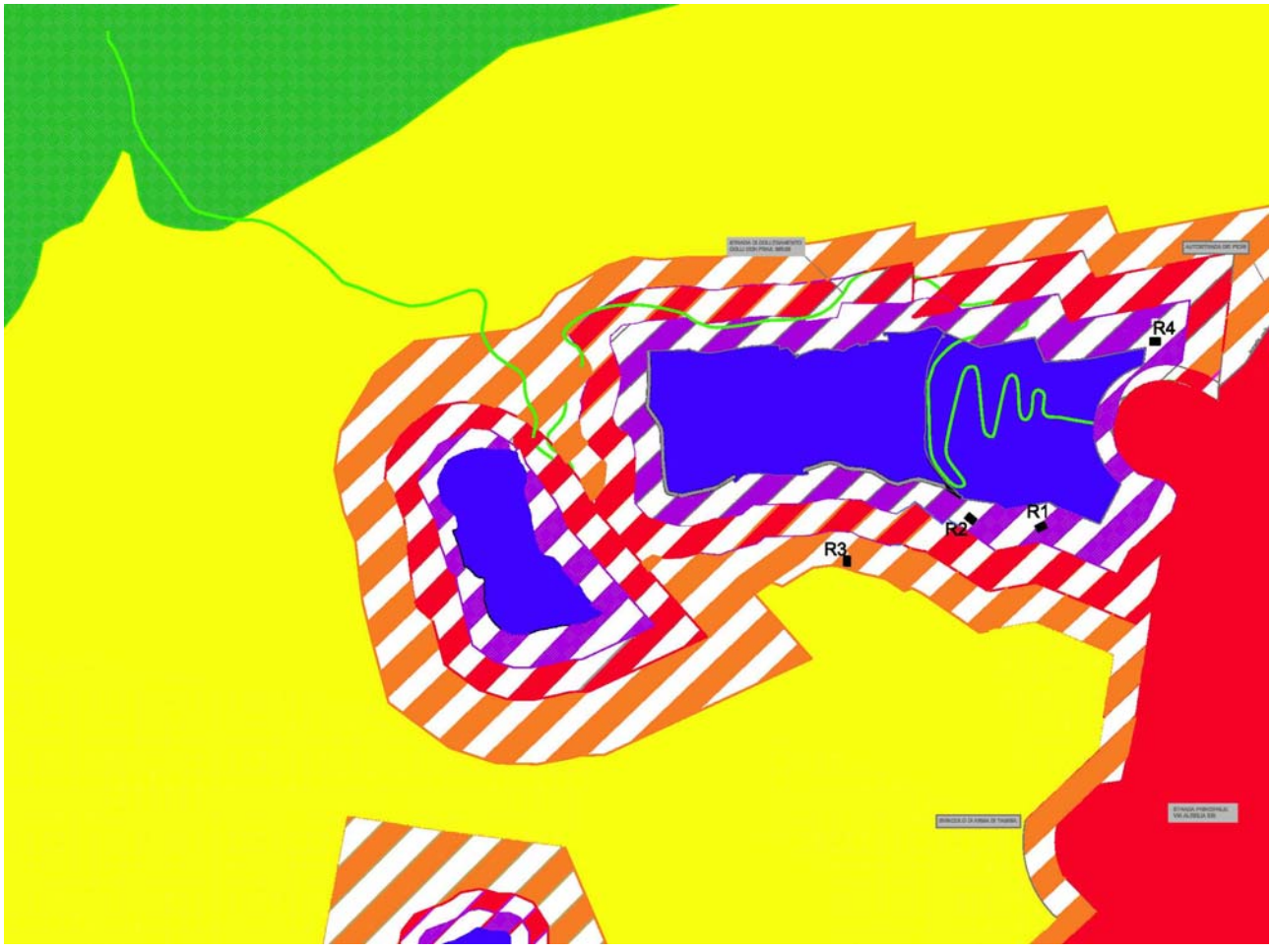
Nell'ambito del progetto si propone una riperimetrazione della ZONA VI coerente con gli interventi di sbancamento/abbancamento da eseguirsi in corrispondenza dell'area di insediamento del nuovo impianto in

progetto che assumerà pertanto anche un differente contorno perimetrale. In particolare tale modifica sarà limitata in relazione alla direzione OVEST (area dedicata all'abbancamento della frazione residua non riciclabile).

Tale variazione risulta tuttavia relativa ad aree prossime alla strada di collegamento con l'attuale impianto di Collette Ozotto (LOTTO 6), interne all'aree ad uso esclusivo dell'impianto di smaltimento RSU.

Viene di seguito rappresentata una proposta di variante del piano di zonizzazione acustica che tiene conto della differente perimetrazione del sito Colli.

Piano zonizzazione acustica **in variante**



Per quanto riguarda le aree più prossime relative a terreni di altra proprietà e specificamente alla presenza di edifici recettori, gli stessi potranno essere mantenuti all'interno di classi acustiche di livello inferiore in modo conforme alla situazione attuale.

Nello specifico si rileva la presenza dei seguenti edifici recettori.

1) **R1** - Edificio residenziale unifamiliare (identificato con coordinate Gauss-Boaga 43°51'14.6"N 7°50'13.2"E foglio foglio 26 mappale 1830 NCEU Taggia) posto lungo la direzione sud-est, ad una distanza (calcolata in linea d'aria) di circa 150 ml, schermato rispetto alla propagazione diretta del rumore generato in corrispondenza del sito Colli. Tale edificio risulta esposto al rumore residuo da traffico veicolare riconducibile alla autostrada A10 e relativo svincolo di Arma di Taggia. Con riferimento al piano di zonizzazione acustica attuale il recettore risulta inserito all'interno di fascia di decadimento VI-IV. Valutazione criticità esposizione al rumore medio-bassa.

2) **R2** - Edificio residenziale unifamiliare (identificato con coordinate Gauss-Boaga 43°51'14,53" N 7°50'07,26"E - quota 245 slm / foglio 27 mappale 354 NCEU Taggia) direttamente esposto alla trasmissione di potenziali immissioni di rumore. Tale edificio risulta ubicato in corrispondenza del crinale collinare lungo la direzione sud ad una distanza di circa 60 ml rispetto alla zona di accesso al piazzale quota 226,50 ovvero alla zona antistante ai manufatti del nuovo impianto. Con riferimento al piano di zonizzazione acustica, l'edificio allo stato attuale, risulta inserito all'interno di fascia di decadimento VI-IV. Per l'edificio si individua una valutazione di potenziale criticità di esposizione al rumore medio-alta, soprattutto in relazione all'innalzamento della quota di riferimento del piazzale oggetto delle emissioni di rumore, prevista in progetto, che contribuirà a limitare l'azione di schermo determinata (allo stato attuale) dalla scarpata circostante il sito.

3) **R3** - Edificio recettore indipendente unifamiliare posto in corrispondenza della direzione sud-ovest e individuato con coordinate Gauss-Boaga: 43°51'12.20"N 7°49'57.40"E e quota 330 slm / foglio 27 mappale 353 NCEU Taggia. L'edificio risulta posto a circa 170 ml dal perimetro sud dell'area dell'impianto. Rispetto all'edificio di cui al punto precedente, oltre ad essere posizionato ad una distanza maggiore, usufruisce una ulteriore attenuazione riconducibile ad una azione di schermo rispetto alla propagazione diretta dell'onda acustica. Con riferimento al piano di zonizzazione acustica attuale l'edificio allo stato risulta inserito all'interno di fascia di decadimento IV-II. In relazione al recettore (in via previsionale) si rileva una livello di criticità medio soprattutto in relazione alla fase terminale di abbancamento della discarica di servizio con conseguente innalzamento della quota delle emissioni sonore.

4) **R4** - In corrispondenza della direzione est (posizione soprastante il piazzale di ingresso alla strada interna dallo svincolo della autostrada A10, risulta individuato ulteriore edificio residenziale (coordinate Gausss-Boaga: 43°51'22,42"N 7°50'21,53E / foglio 26 mappale 514 NCEU Taggia). Tuttavia rispetto a tale edificio si rilevano le seguenti condizioni al contorno:

   - L'edificio risulta posto ad una distanza di circa 400 ml (calcolati in linea d'aria diretta) rispetto al piazzale oggetto del nuovo impianto.
   - L'edificio risulta posto in prossimità del viadotto della autostrada A10 e del relativo svincolo (livelli di rumore residuo piuttosto elevati anche durante il periodo id riferimento notturno).

- I valori d'immissione ad esso riconducibili sono limitati al traffico veicolare indotto: transito degli automezzi in relazione all'accesso dalla via Beglini (strada di accesso al casello di Taggia Arma della autostrada A10) con una situazione molto similare a quella attuale: transito automezzi in ingresso ed uscita dalla strada interna utilizzata per l'accesso al sito Collette Ozotto – Lotto 6.

Per l'edificio recettore, attualmente inserito all'interno della fascia di decadimento VI-IV, si prevede a priori una bassa criticità.

8.9 Zone soggette a vincolo idrogeologico

L'area oggetto delle opere in progetto, si sviluppa lungo un tratto dell'asse vallivo del Rio Colli e precisamente nel settore a monte della ex discarica di inerti denominata "Colli", per un tratto sulla discarica stessa ed in parte su terreni ad essa limitrofi in versante. La discarica si è sviluppata lungo l'asse vallivo del rio debitamente tombinato ed è stata realizzata tramite terrazzamenti di riporti di materiali inerti, stoccati e compattati in strati di 1,5m, tramite specifico rullo compattatore, come previsto per le discariche di tipo A secondo la normativa vigente all'epoca dell'apertura della discarica (D.P.R. 10/09/82 n°915), costituiti da : sfridi di materiali da costruzione provenienti da demolizioni edilizie; vetri e materiali ceramici; rocce e materiali litoidi per le costruzioni, terreni provenienti da scavi.

Allo stato attuale il corso d'acqua del rio Colli non defluisce più nel tombino realizzato all'inizio dei lavori di abbancamento della discarica, in quanto a seguito di cedimenti dello stesso a partire dal 2003 è stato sostituito da un nuovo canale a cielo aperto.

Dal punto di vista normativo, si evidenzia che il Piano di Bacino nella Tav. 13a: "Carta della pericolosità o suscettività al dissesto", classifica la gran parte dei terreni oggetto di indagine in zona Pg1quindi con pericolosità bassa.

L'area delimitata dalla discarica è classificata in zona S: classe speciale "cave e discariche"; una limitata zona Pg3 : Area a pericolosità alta" è ubicata in terreni esterni alla zona interessata alle opere in progetto.

Nella Tav. 14: "Carta del rischio geomorfologico" l 'area in oggetto rientra in parte nella zona R0: "Area a rischio lieve o trascurabile" e in parte nella zona R1: "Area a rischio moderato".

In relazione al rischio idraulico dalla " Carta delle fasce fluviali" si evince che l'area in oggetto e zone limitrofe, non rientra in nessuna delle zone inondabili classificate come A,B e C.

L'area interessata alle opere in progetto non è sottoposta a vincolo idrogeologico.

8.10 Siti di interesse comunitario SIC E ZPS

La Rete Natura 2000 è lo strumento principale della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE Habitat al fine di garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Nello specifico la Rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS). Le prime sono istituite dagli Stati Membri ai sensi della Direttiva Habitat, mentre le seconde secondo quanto stabilito dalla Direttiva 79/409/CEE Uccelli.

Attualmente la Rete Natura 2000 è formata da due tipologie di aree: le ZPS e i Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Nella carta della rete natura 2000 (SIC – ZPS) della Provincia di Imperia, l'area di intervento non è ricompresa, neanche parzialmente, all'interno di aree SIC e ZPS.

L'area SIC più vicina al sito di intervento denominata "Bassa Valle Armea" dista circa 1 km dal limite dell'area di intervento. Il SIC IT 1315805 "Bassa Valle Armea" è sufficientemente distante da poter escludere qualsiasi interferenza del progetto con gli obiettivi di salvaguardia e tutela dell'ambiente del sito SIC.

In particolare il sito fa parte della regione biogeografia mediterranea e si estende sul territorio dei comuni di Ceriana, Sanremo e Taggia. Si tratta di un sito caratterizzato dalla coesistenza di aree agricole, zone seminaturali ed aree boscate. Tra gli habitat è significativa la presenza di un "forteto" di leccio (Quercus ilex) esteso e in buone condizioni, solitamente poco diffuso in Liguria. Questo habitat è di notevole pregio per estensione complessiva e densità di esemplari: si tratta di una fitocenosi molto rara in Liguria nonostante che la lecceta abbia valore di climax nella fascia marittima. Sono presenti habitat di interesse prioritario e specie protette da direttive/convenzioni internazionali.

Sono presenti anche terreni erbosi aridi con orchidee protette, boschi e pinete degradate. Per quanto riguarda la fauna è da segnalare la presenza di un invertebrato endemico, il mollusco di acqua dolce (Graziana alpestris) e, tra i rettili, quella della natrice viperina (Natrix maura). Nella zona inoltre non ci sono altre aree protette di interesse naturalistico, come ZPL, ZRC, Riserve o Parchi Regionali.

Di seguito si riporta uno stralcio della tavola Rete 2000 della provincia di Imperia.

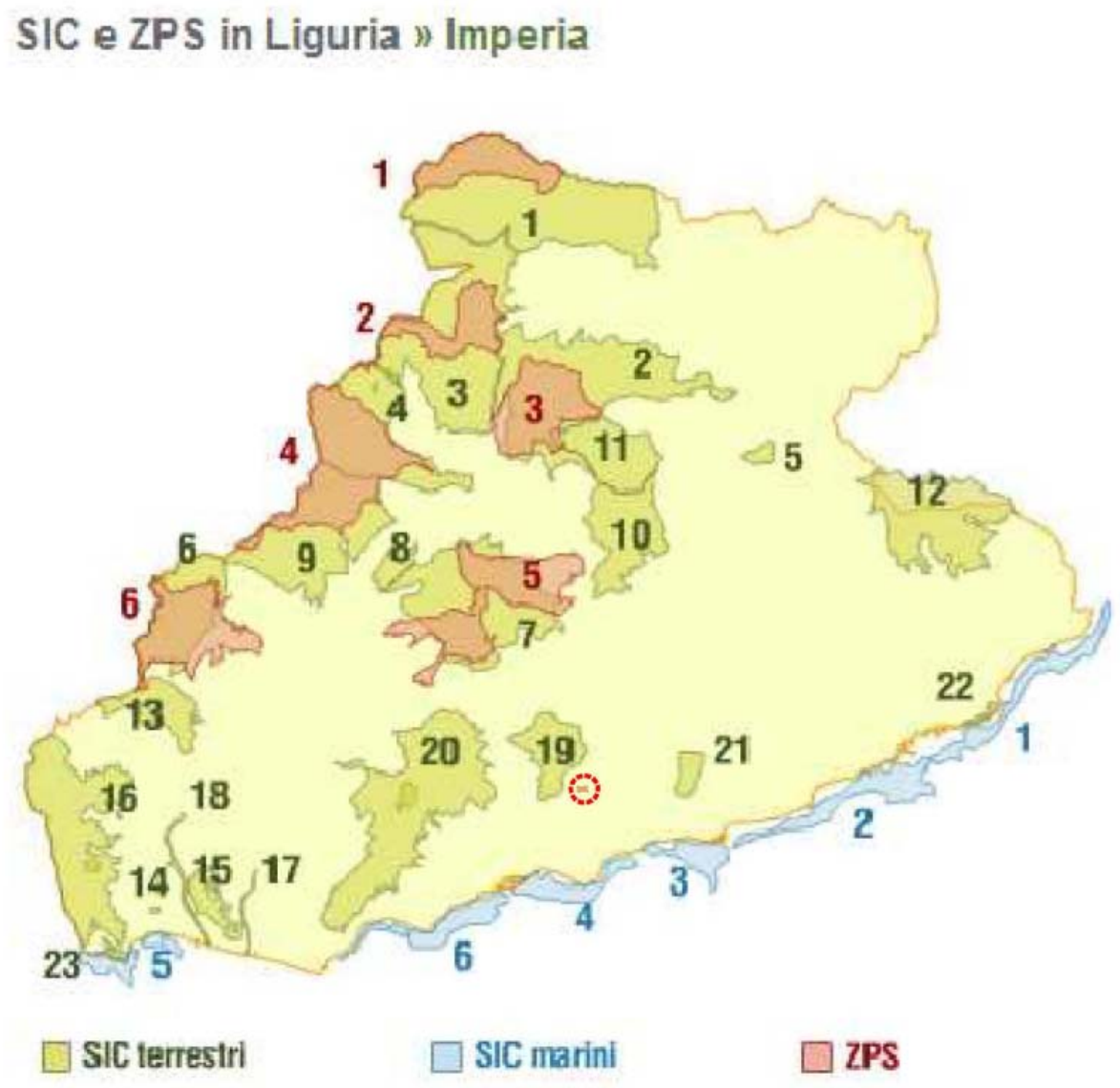


Figura 12 – Cartografia di riferimento

8.11 Iter autorizzativo stato attuale del sito

La discarica di inerti dei Colli venne approvata dalla Regione Liguria con D.G.R. n° 3200/1991. L'atto è da intendere anche autorizzativo sotto il profilo paesaggistico in quanto riporta la frase "considerato che il progetto di che trattasi può essere favorevolmente accolto, dal punto di vista paesistico-ambientale purché siano rispettate le prescrizioni più avanti elencate".

Nel 2001 venne approvata una variante non sostanziale dall'Amministrazione Provinciale di Imperia per la sistemazione finale della discarica; l'intervento ha previsto la riduzione dei quantitativi allocati che, per un possibile errore di calcolo in fase progettuale, non ha raggiunto la volumetria di 1.500.000 mc. L'istruttoria della variante non sostanziale si concluse con il rilascio del P.D. n° m/165 del 11.07.01 e, per la sistemazione idraulica del sito, del P.D. H/781 del 03.08.05. Gli interventi non vennero discussi dal punto di vista paesaggistico.

Il 07.07.2005 venne presentata DIA per la realizzazione della linea elettrica interrata, aerea e relativa cabina elettrica di trasformazione, quest'ultima posizionata sul piazzale a quota 226,50 m. L'intervento non venne discusso dal punto di vista paesaggistico.

Nell'anno 2005 dietro presentazione di DIA e ottenimento di Autorizzazione alla Riduzione della superficie boscata, venne realizzato il canale a cielo aperto a conclusione delle opere di regimazione idraulica. L'intervento non venne discusso dal punto di vista paesaggistico.

Nell'anno 2012 venne realizzata la tettoia ad uso magazzino/officina a servizio del lotto di discarica n° 5, autorizzata con Autorizzazione Integrata Ambientale n° H2/2 del 02.01.12 rilasciata dalla Provincia di Imperia nell'ambito della conferenza dei servizi deliberante.

In corrispondenza del piazzale a quota + 226,50 m sorgono manufatti e impianti tecnologici inseriti nell'ambito dell'Autorizzazione Unica Ambientale rilasciata dal Comune di Taggia il 28.01.16 a servizio dell'impianto di produzione calcestruzzo, macinazione e commercializzazione inerti.

9 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

9.1 Introduzione

Il presente studio illustra le fasi relative alla progettazione per la realizzazione e gestione ventennale di un impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani e assimilabili dell'Area Omogenea Imperiese con annessa discarica di servizio nel comune di Taggia.

La progettazione è stata predisposta secondo le vigenti normative in materia facendo riferimento:

- alla normativa di settore per gli impianti di trattamento dei rifiuti;
- alla normativa vigente in materia di discariche, in particolare all'Allegato 1 del D.Lgs. 36/2003 e s.m.i, pertanto saranno affrontate le problematiche relative a:
    - tipologia di rifiuti conferiti all'impianto;
    - descrizione degli interventi di impermeabilizzazione del fondo;
    - descrizione delle infrastrutture e dei servizi della discarica;
    - descrizione della viabilità di accesso al sito;
    - interventi relativi alla chiusura definitiva della discarica;
    - modalità di gestione;
    - modalità di post-gestione;
    - monitoraggi.

9.1.1 Rispetto dei vincoli normativi

Secondo quanto previsto dall'Allegato 1 del D. Lgs. 36/2003 e smi l'area in oggetto non è ubicata né in aree "pericolose" né in aree "vietate". In particolare, secondo quanto previsto dalla normativa, l'area non ricade in:

- Aree individuate ai sensi dell'articolo 17, comma 3, lettera m), della Legge n° 183 del 18/05/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Aree individuate dagli articoli 2 e 3 del D.P.R. n° 357 del 08/09/1997 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- Aree collocate nelle zone di rispetto di cui all'art. 94, comma 1 del D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- Aree naturali protette sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 6, comma 3, della L. n° 394 del 06/12/1991 "Legge quadro sulle aree protette";
- Aree interessate da fenomeni quali faglie attive, aree a rischio sismico di 1^ categoria, classificate tali dalla L. n° 64 del 02/02/1974, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le

zone sismiche", e provvedimenti attuativi, e aree interessate da attività vulcanica, ivi compresi i campi solfatarici, che per la frequenza ed intensità potrebbero pregiudicare l'isolamento dei rifiuti;

- Corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale;
- Aree dove i processi geologici superficiali quali l'erosione accelerata, le frane, l'instabilità dei pendii, le migrazioni degli alvei fluviali potrebbero compromettere l'integrità della discarica;
- Aree soggette ad attività di tipo idrotermale;
- Aree sondabili, instabili e alluvionabili; deve, al riguardo, essere presa come riferimento la piena con il tempo di ritorno minimo pari a 50 anni;
- Zone di produzione di prodotti agricoli ed alimentari definiti ad indicazione geografica o a denominazione di origine protetta ai sensi del regolamento CEE n° 2018/92 e in aree agricole i cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica ai sensi del regolamento CEE n°2092/91;
- Presenza di rilevanti beni storici, artistici ed archeologici.

Riguardo a quest'ultimo aspetto, in sede di progetto preliminare è stata condotta la verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto ai sensi dell'art. 95 d.lgs 163/2006(vedi relazione R.21 allegata alla documentazione del Progetto di fattibilità tecnica ed economica.

L'area risulta soggetta al:

- Vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004 e smi "Aree tutelate per legge" , in quanto una parte dell'area d'intervento era prima della sua autorizzazione come discarica ai sensi della DGR n°3200 del 1991, superfice a bosco;
- Fascia di rispetto di 10 m dal canale artificiale rio Colli ai sensi del comma 3 dell'art.4 del R.R. del 14/07/2011.

9.2 Caratteristiche della discarica

9.2.1 Classificazione della discarica

In base al quadro normativo vigente la discarica di rifiuti solidi urbani denominata "Colli" è inquadrata nella categoria di "discarica per rifiuti non pericolosi" ai sensi dell'art. 4 D.Lgs. 36/2003 e s.m.i., nella sottocategoria "discariche per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas" ai sensi dell'art. 7 comma 1, lettera c) del D.M. 03 agosto del 2005.

9.2.2 Rifiuti autorizzati in discarica e criteri di ammissibilità

I rifiuti ammessi in discarica sono quelli definiti dall'art. 7 del D. Lgs 36/2003 e codificati dal DLgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

ELENCO RIFIUTI AMMESSI IN DISCARICA	
RIFIUTO	**CODICE CER**
Residui della pulizia stradale	**20.03.03**
Rifiuti dalle pulizie delle fognature	**20.03.06**
Quota residuale del sopravaglio proveniente da impianto di trattamento RSU	**19.12.12**
Frazione organica stabilizzata - FOS Compost fuori specifica proveniente da impianto di trattamento RSU	**19.05.03**
Vaglio	**19.08.01**
Rifiuti delle eliminazione delle sabbie	**19.08.02**

E' previsto l'ingresso in discarica di modeste quantità di rifiuti con i codici CER 19.08.01/19.08.02/20.03.03/20.03.06, materiali inerti per i quali il trattamento non è tecnicamente fattibile, ai sensi dell'art.7 del D.lgs 36/2003, come servizio ai Comuni.

9.3 Rifiuti autorizzati all'impianto

I rifiuti ammessi in impianto sono quelli riportati nella seguente tabella e codificati dal DLgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

ELENCO RIFIUTI AMMESSI IN IMPIANTO	
RIFIUTO	**CODICE CER**
Rifiuti urbani non differenziati	**20.03.01**
Rifiuti biodegradabili di cucine e mense	**20.01.08**
Rifiuti dei mercati	**20.03.02**
Rifiuti ingombranti	**20.03.07**
Verde-rifiuti biodegradabili da manutenzione del verde	**20.02.01**
Altri rifiuti non biodegradabili	**20.02.03**
Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	**19.08.05**

Per quanto riguarda la FORSU (codice CER 20.01.08) in ingresso, conferita all'impianto dai Comuni, non dovranno essere presenti residui derivanti dalla manutenzione del verde e il rifiuto dovrà comunque essere conferito sfuso in cassone o in sacchetti biodegradabili rispondenti alla norma UNIEN13432-2002. L'impianto potrà accettare materiali con impurità massima accertata allo scarico pari al 5%. Saranno inoltre effettuate merceologiche a campione per la verifica degli standard qualitativi.
Eventuali rifiuti estranei/ingombranti erroneamente presenti saranno restituiti dopo opportuna cernita con addebito delle spese. Il gestore, nell'ambito degli accordi con i conferitori, potrà riservarsi di respingere i carichi che verranno ritenuti non conformi.
L'impianto può ricevere i rifiuti ingombranti per effettuare le operazioni di recupero (R5 riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche) al fine di ottenere frazioni recuperabili; gli scarti derivanti dall'attività di recupero dei rifiuti ingombranti sono smaltiti presso la stessa discarica, con codice CER 19 12 12.

9.4 Descrizione del progetto

9.4.1 Layout generale

Il processo di trattamento, è un classico processo "a due flussi", così come individuato dal Piano provinciale; tale impianto avrà lo scopo di trattare, valorizzare e smaltire i rifiuti raccolti a valle della raccolta differenziata nell'Area Omogenea Imperiese.

Le principali funzioni dell'impianto di trattamento sono:

1) Accettazione/ricevimento di tutti i RSU e Assimilati a valle della RD, incluse le frazioni "verde e "organica" raccolte in modo differenziato e i fanghi provenienti da depurazione civile;

2) Pre-trattamento e separazione dei materiali conferiti con una preliminare intercettazione e separazione delle ulteriori frazioni valorizzabili;

3) Trattamento finalizzato alla valorizzazione della frazione organica separata, proveniente sia dalla raccolta differenziata che dal processo di pre-trattamento;

4) La valorizzazione della frazione organica prevede:

    - Processamento tramite digestione anaerobica e utilizzo energetico del biogas estratto per l'autoconsumo elettrico e per l'autotrazione;

    - Stabilizzazione/compostaggio delle frazioni organiche risultanti dal processo di digestione anaerobica e/o dei quantitativi eventualmente in surplus con produzione di due flussi finali separati:;

        - Compost grigio destinato a ripristini ambientali e ricopertura discarica;

        - Compost di qualità destinato ad utilizzazioni di mercato in ambito agricolo;

5) Trasferimento e deposito definitivo nella discarica di servizio dei sovvalli non altrimenti utilizzabili provenienti da ogni fase del processo.

In relazione alla funzionalità prevista, l'impianto viene articolato in due sezioni:

- Impianto di trattamento rifiuti

- Discarica di servizio.

Nello stralcio planimetrico che segue viene illustrata la sistemazione e l'organizzazione dell'impianto:

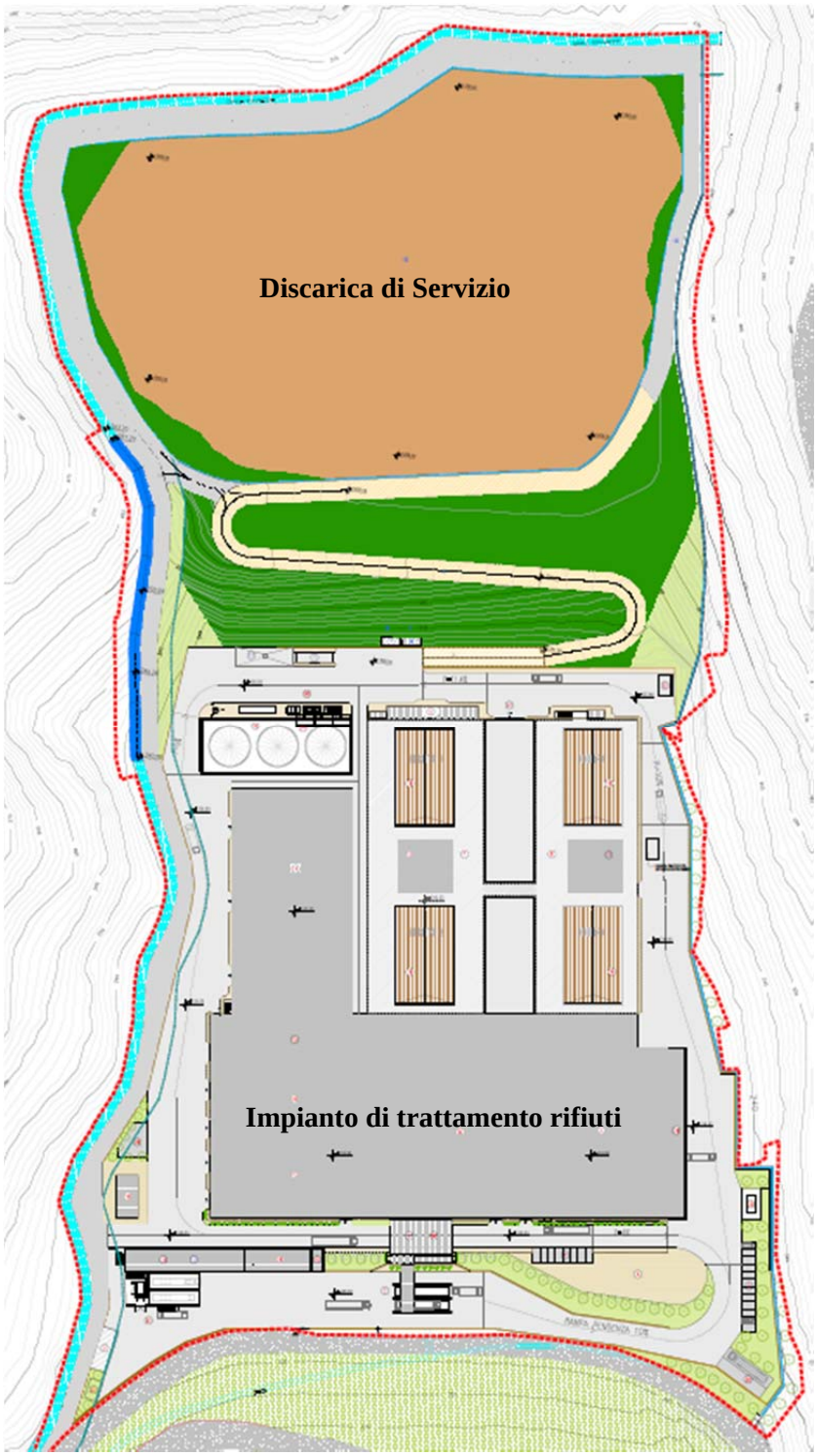


Figura 13 - Planimetria impianto trattamento rifiuti e discarica

9.4.2 Impianto di trattamento RSU

L'impianto di trattamento si estende su una superficie complessiva di 44.000 mq totalmente recintata e accessibile attraverso un ingresso principale carrabile ed uno pedonale posto sul lato est della proprietà, a sua volta collegato all'ampia viabilità che si sviluppa sul perimetro interno dell'impianto. L'area dove è prevista

la realizzazione dell'impianto sarà ricavata mediante una rimodellazione dell'attuale piazzale che accoglie l'impianto di inerti, con la costruzione di un idoneo rilevato di altezza pari a 10 metri circa rispetto la quota del piano attuale (226,50), al fine di ricollocare il volume di materiale di risulta che costituisce l'attuale discarica inerti. Nel corpo centrale dell'area, su una superficie complessiva coperta di circa 23.886 mq, sorgono gli edifici atti ad ospitare le sezioni funzionali dell'impianto che sono riassunte qui di seguito:

a) Sezione di ricezione rifiuti e pre-trattamento (triturazione primaria);

b) Sezione di selezione meccanica;

c) Sezione di ricevimento e preparazione della FORSU proveniente dalla raccolta differenziata;

d) Sezione di digestione anaerobica a secco del sottovaglio primario e della FORSU;

e) Sezione di biostabilizzazione e bioessiccazione del digestato;

f) Sezione di raffinazione della frazione organica biostabilizzata;

g) Sezione di ricezione e trasferimento fanghi;

h) Sezione di utilizzo del biogas per la produzione di energia elettrica da destinare ad autoconsumo;

i) Sezione di utilizzo della quota eccedente di biogas per la produzione di biometano per autotrazione.

Tutte le fasi di processo saranno espletate all'interno di edifici chiusi che sono mantenuti in costante depressione da un sistema di captazione dell'aria; una parte è impiegata nei processi biologici per poi fluire, con la restante, attraverso un sistema di trattamento costituito da scrubbers chimici (per il controllo dell'ammoniaca), da umidificatori (per il controllo delle polveri e per garantire un adeguato apporto di umidità al materiale biofiltrante) e, infine, da biofiltri di adeguate dimensioni.

Tutte le fasi di trattamento biologico intensivo (digestione, biostabilizzazione e bioessiccazione) saranno espletate all'interno di reattori chiusi modulari (biocelle).

Questo consente un completo controllo del processo e la limitazione dei volumi di aria esausta da trattare.

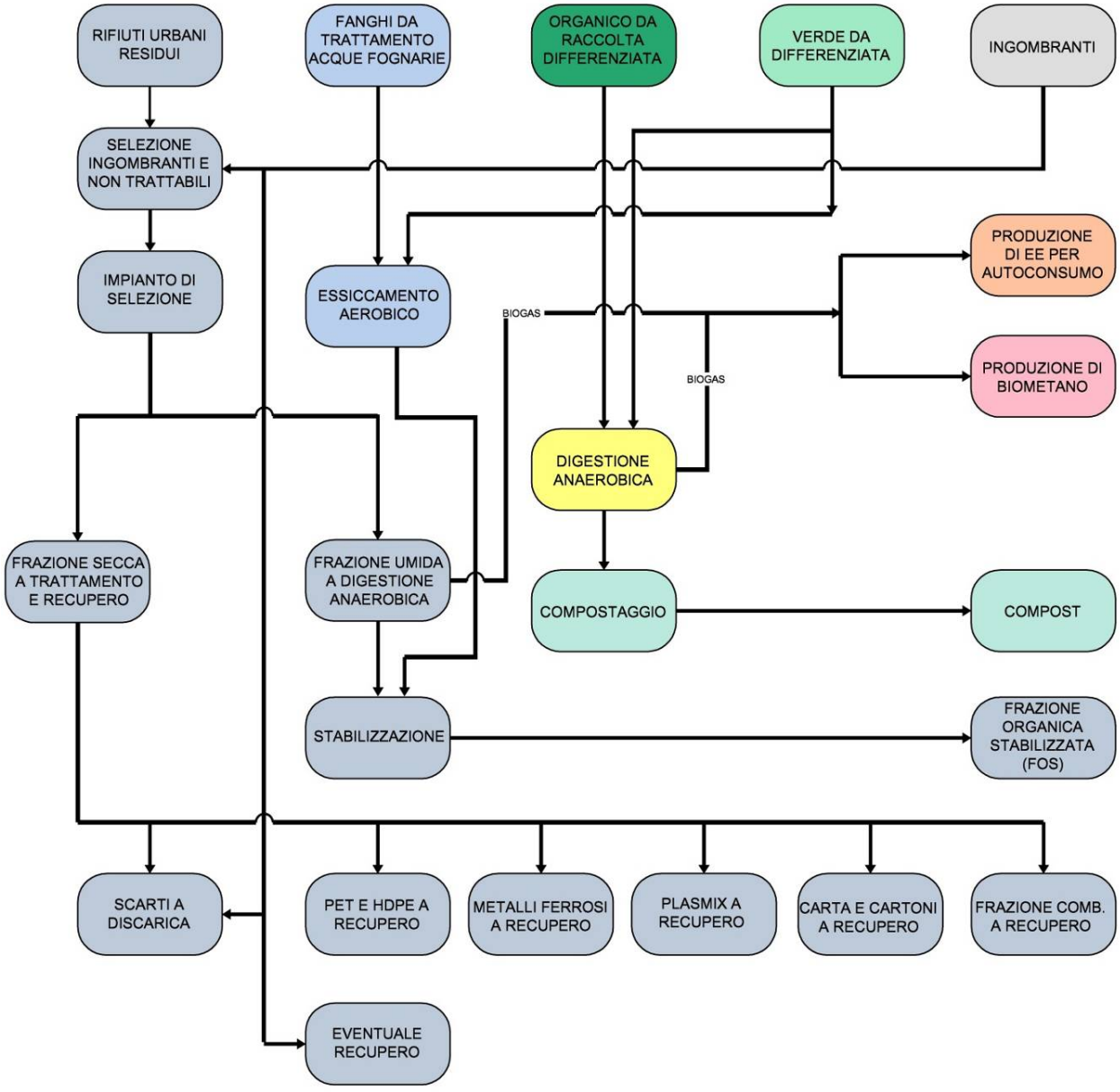


Figura 14 -- Schema a blocchi dell'impianto integrato

I rifiuti in ingresso sono sottoposti a selezione mediante due stadi consecutivi di vagliatura; la frazione "umida", raccolta come sottovaglio nel primo stadio di vagliatura, viene sottoposta a separazione della frazione ferrosa e non ferrosa ed inviata a digestione anaerobica, con produzione dal biogas di energia elettrica, energia termica e biometano per autotrazione e quindi all'ultima fase di stabilizzazione aerobica.

La frazione "secca", separata nella seconda fase di vagliatura, subisce un ulteriore trattamento di recupero di alcune frazioni (metalli, plastiche, carta e cartone, etc); la frazione residua viene imballata e collocata in discarica. La frazione organica raccolta in forma separata è destinata a produrre compost di qualità; l'organico post-raccolta viene stabilizzato e collocato in discarica(FOS); in alternativa potrebbe essere utilizzato per ripristini ambientali laddove identificabili.

Le scelte impiantistiche si sono dovute misurare, da un lato, con la necessità di "modulare" il processo via via che la natura del rifiuto in ingresso si modificherà a causa dell'incremento della raccolta differenziata, dall'altro con la scelta, posta alla base della proposta progettuale, di privilegiare il recupero di risorse e di energia rinnovabile garantendo elevate prestazioni sotto il profilo ambientale:

- in particolare la sezione di digestione anaerobica e del successivo trattamento aerobico è suddivisa in due sottosezioni dedicate rispettivamente alla frazione organica derivante dalla separazione meccanica dei rifiuti misti ed alla parte proveniente invece dalla raccolta differenziata. In questo modo si potranno avere in uscita dal trattamento aerobico due prodotti distinti che possono avere conseguentemente due destinazioni diverse: la FOS (Frazione Organica Stabilizzata) destinata a discarica come miscela per materiali tecnici di ricopertura e capping o, qualora se ne presenti la possibilità, a ripristini ambientali anche nello stesso ambito della discarica;

- il compost di qualità da raccolta differenziata indirizzabile verso tutti quegli utilizzi consentiti dalle norme applicabili al caso in oggetto.

Per quanto riguarda la parte degli ingombranti e gli eventuali elementi non trattabili dall'impianto è prevista la loro separazione subito dopo la fase di scarico dei rifiuti e il loro accumulo in un'area adiacente a quella di deposito per il successivo trasferimento alla sezione di riduzione dimensionale e trasferimento in discarica; è prevedibile che una parte di tale flusso possa essere avviato a recupero presso impianti debitamente autorizzati. Il sistema di cogenerazione, alimentato con una parte del biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica della materia organica previo trattamento, sia essa proveniente da selezione meccanica che da raccolta differenziata, rende disponibile energia elettrica per l'autoconsumo, energia termica e biometano per l'autotrazione.

9.4.3 Discarica di servizio

La discarica di servizio sarà realizzata nella parte posteriore adiacente all'impianto di trattamento ed occuperà un'area di circa 33.800 mq, ricompresa tra l'incisione valliva, delimitata su due lati dall'opera di regimazione del Rio Colli, e dall'altro direttamente dalla parete del versante collinare. Tale area ha costituito nel tempo il sito adibito a discarica di inerti, e allo stato attuale presenta una morfologia ricompresa fra le quote 255,0 e 245,0

La capacità utile della discarica in progetto è di circa 715.000 metri cubi, necessari per l'abbancamento di circa 332.520 tonnellate di rifiuti (pari a circa 475.000 metri cubi sciolti corrispondenti a circa 369.500 metri cubi di rifiuti compattati a seguito assestamento) oltre a 248.180 t di FOS stabilizzata (pari a circa 354.543 mc) e materiale tecnico (terra, ghiaia, pietrisco, ecc..).

La riperimetrazione della superficie utile della discarica, per garantire la fascia di rispetto del canale rio Colli, ha portato ad una riduzione della cubatura utile della discarica di circa 15.000 mc (quindi da 730.000 mc a 715.000 mc), senza modificare il volume di rifiuto abbancabile, in quanto si è modificata la larghezza dell'ultima banca a quota 256,50 m e per una ottimizzazione operativa si sono tolti gli strati verticali in ghiaia di 10 cm fra ciascuna fila verticale di balle. Questi ultimi sono stati sostituiti con il sistema di dreni verticali secondari. Inoltre questa soluzione consente di giustapporre le balle a giunti sfalsati nelle due direzioni principali.

La capacità complessiva della discarica, comprensiva del volume di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti, del volume di capping sommitale e laterale/frontale ammonta a circa 820.000 mc.

Oltre alla riprofilatura del versante , si prevede la coltivazione della discarica mediante un riempimento per tutta la superficie fino a quota 241,50 ed una ulteriore colmata fino a quota 268,00 sui bordi della discarica.

Il capping sommitale avrà una quota maggiore per garantire una adeguata pendenza del terreno al fine di regimare le acque meteoriche,

Nell'ambito della realizzazione dell'invaso che accoglierà la discarica, si rendono necessarie alcune opere idrauliche per la regimazione delle acque meteoriche, consistenti nello spostamento e rifacimento di una porzione interferente dell'esistente incanalatura del Rio Colli, e nella realizzazione di canalette secondarie di raccolta e smaltimento.

Il perimetro della discarica e degli impianti annessi sarà protetto da una recinzione di altezza fuori terra di m. 2.00, eseguita con rete metallica zincata, con maglia romboidale e filo spinato superiore, posta su paletti e saette a T da mm. 60 x 60 anch'essi zincati. La recinzione divide la pista di servizio al canale artificiale dalla pista di servizio della discarica. L'accesso all'area di discarica avverrà tramite cancello metallico posto sulla strada di accesso al canale e altre due porte da 1.20 m lungo il perimetro.

L'allestimento della discarica prevede la realizzazione dell'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti mediante un sistema misto naturale/artificiale, che garantisce un totale isolamento del cumulo dei rifiuti abbancati, senza contaminazione del terreno e delle acque di falda sottostanti con il percolato di discarica.

Il controllo di eventuale perdite è assicurato dalla realizzazione di un doppio sistema di drenaggio e raccolta del percolato: una rete sopratelo normalmente in esercizio, ed una sottotelo di controllo. Il percolato raccolto verrà convogliato, tramite un sistema di sollevamento, ai bacini di raccolta previsti nel progetto aventi una capacità di stoccaggio di circa 2.500 mc svuotati periodicamente mediante autobotti. Il biogas prodotto dalla digestione dei rifiuti organici abbancati in discarica, verrà aspirato da un sistema di pozzi di captazione e convogliato alla sezione di termodistruzione o di produzione di energia elettrica/biometano dell'impianto di trattamento RSU (in funzione della quantità di biogas prodotta dalla discarica che si stima molto bassa).

A completamento della colmata sarà realizzato un idoneo sistema di copertura e protezione del cumulo rifiuti mediante un sistema misto naturale/artificiale lungo tutte le parti a vista della discarica (capping frontale e sommitale). A colmata finale si provvederà al progressivo inerbimento ed alla piantumazione di essenze vegetali autoctone, in accordo con le caratteristiche morfologiche e climatiche e con la distribuzione e tipologia delle specie vegetali locali.

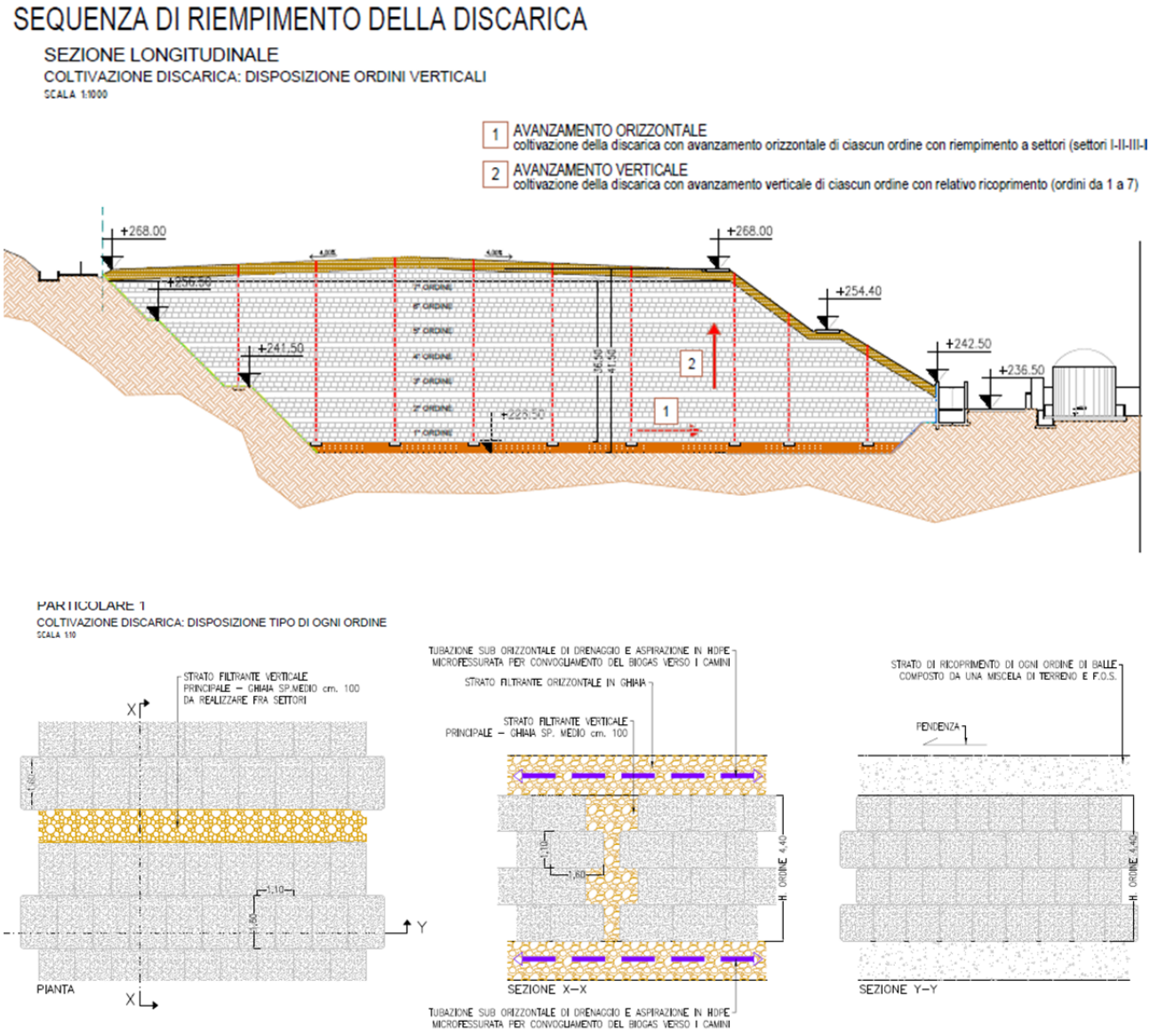


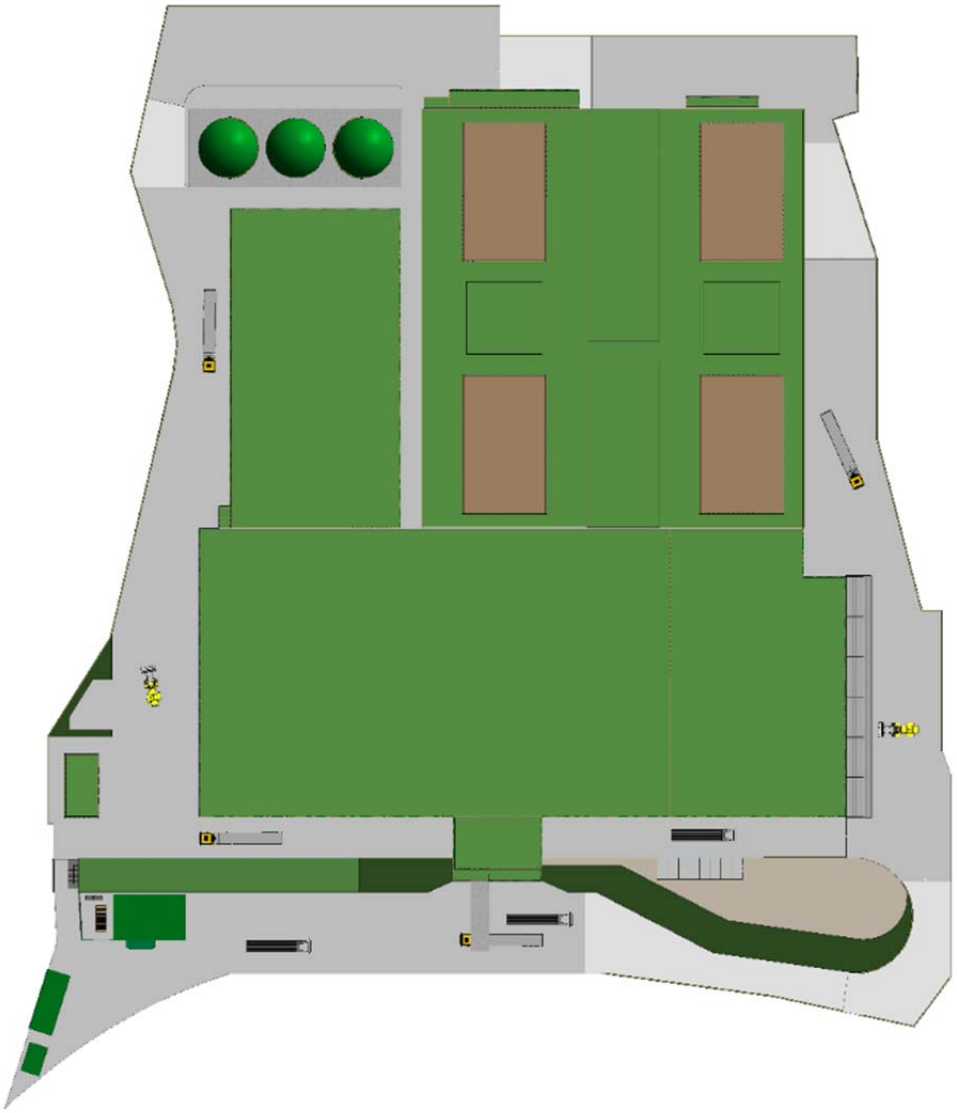
Figura 15 - Particolari del sistema di abbancamento delle balle e sistema di recupero biogas

9.4.4 Rendering di progetto

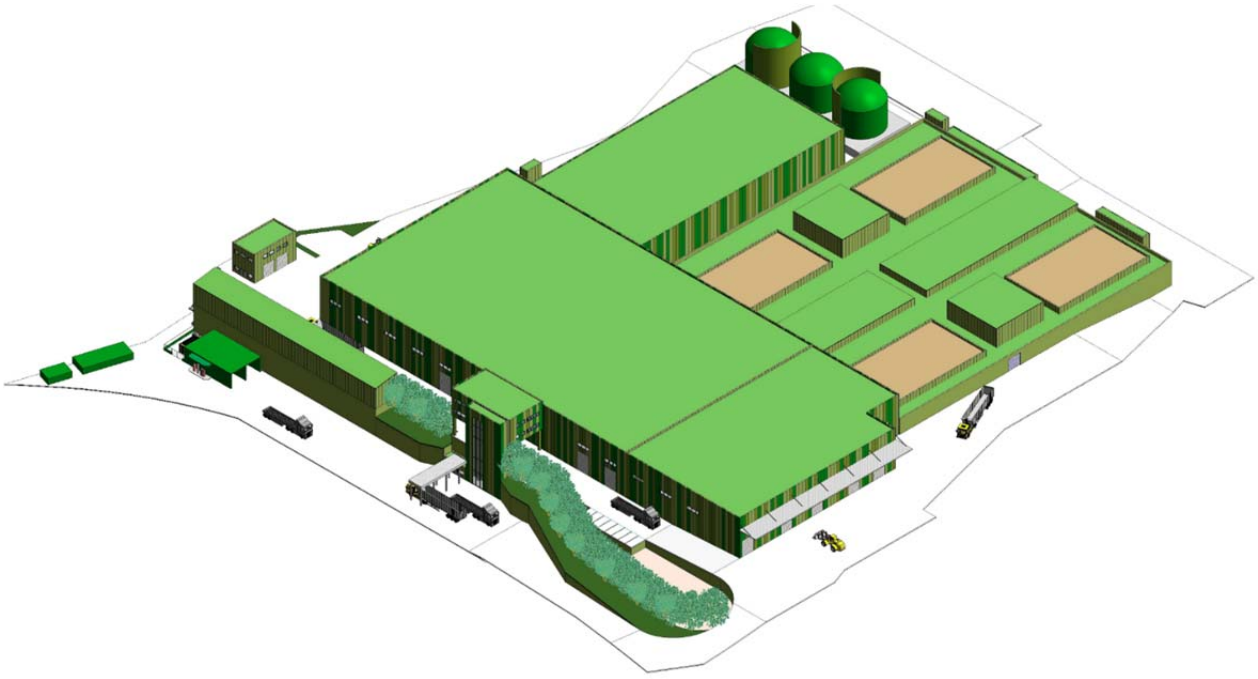
Di seguito si riportano alcuni rendering di studio per meglio valutare la proposta progettuale dell'impianto integrato. Maggiori dettagli potranno essere sviluppati nei livelli di progettazione successivi.



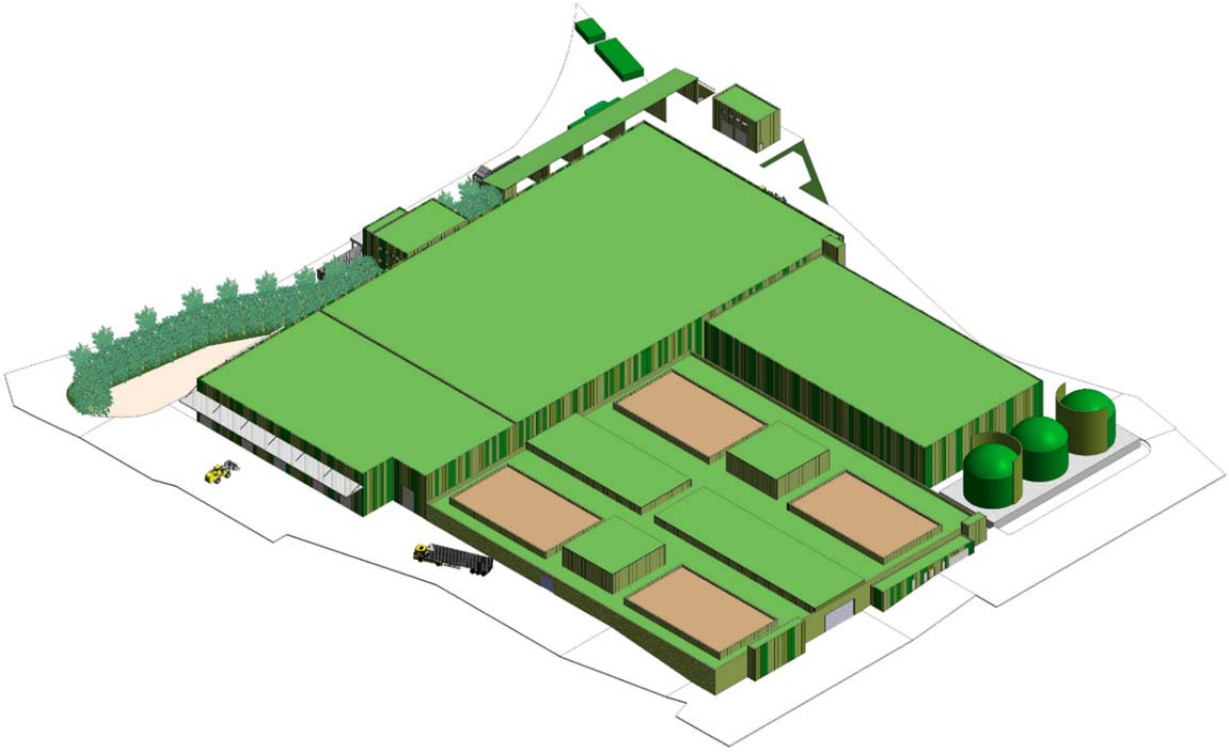
Rendering 1 – Prospetto impianto lato Taggia



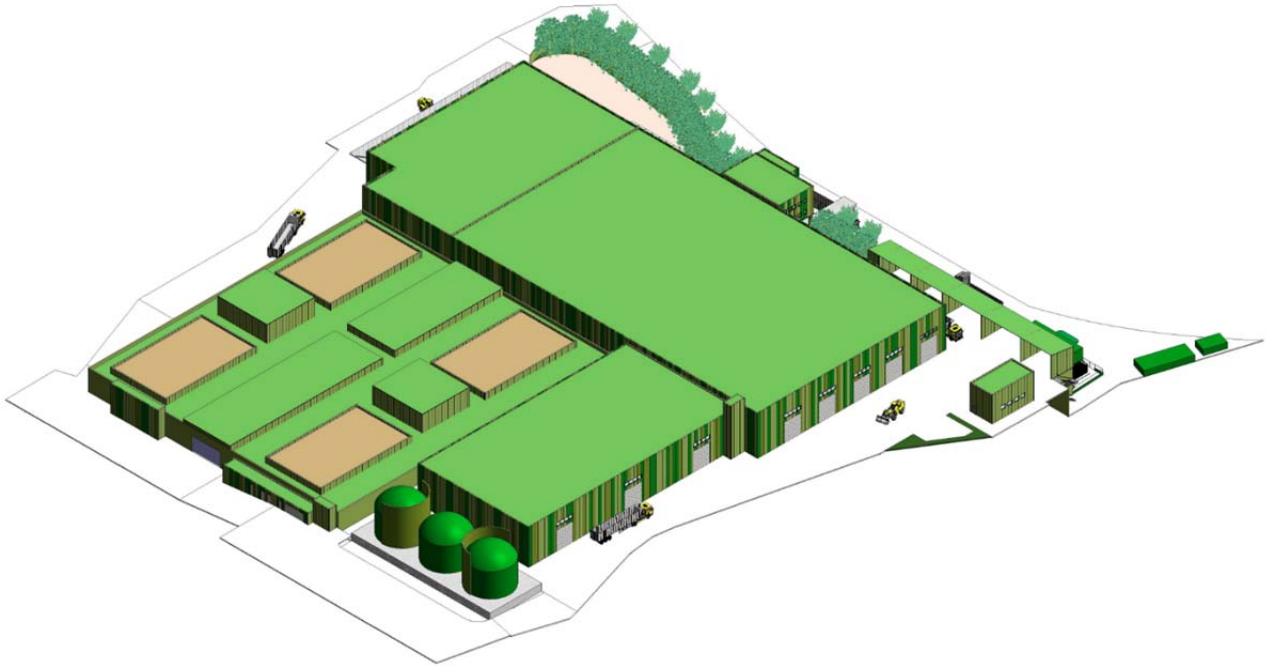
Rendering 2 - Vista dall'alto



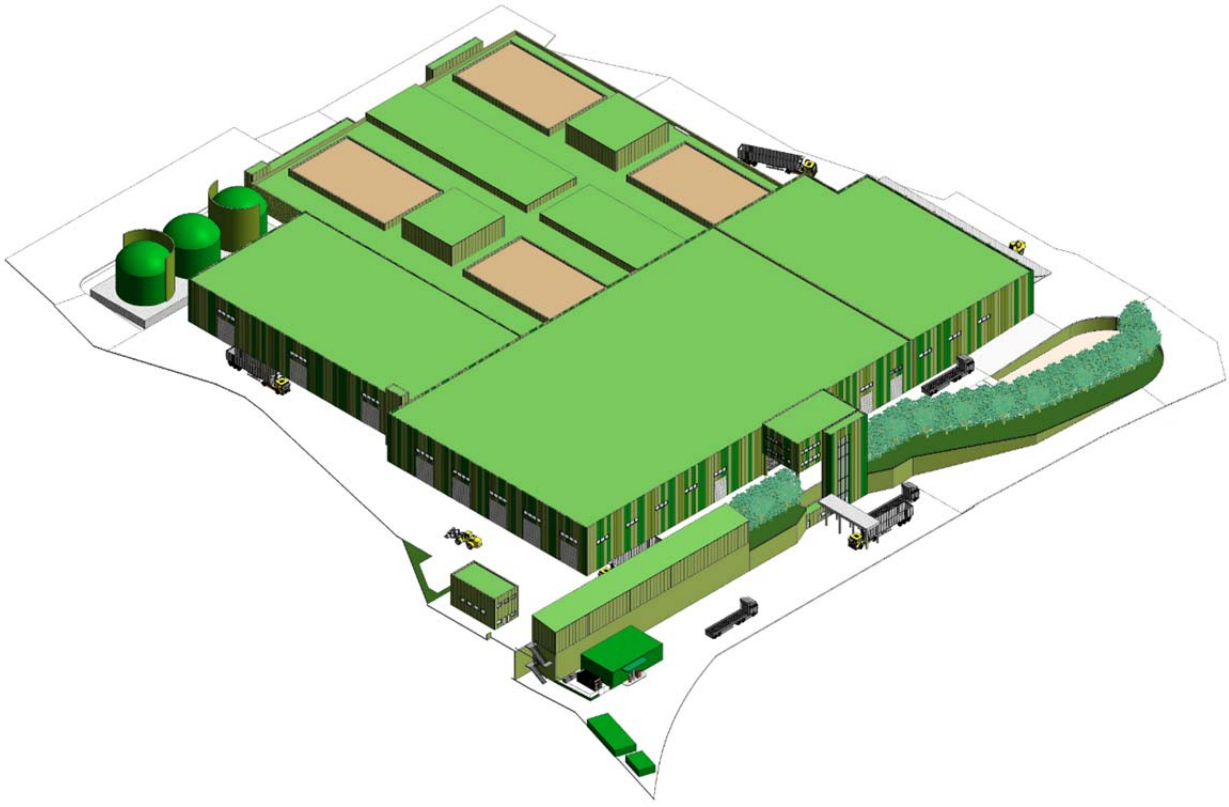
Rendering 3 – Vista assonometrica



Rendering 4 – Vista assonometrica



Rendering 5 – Vista assonometrica



Rendering 6 - Vista assonometrica

9.4.5 Ciclo produttivo

L'impianto di trattamento RSU si estende su una superficie complessiva di 44.000 mq totalmente recintata e accessibile attraverso un ingresso principale posto sul lato est.

L'area d'impianto è dotata di un'ampia viabilità interna che si sviluppa sul perimetro; sul lato ovest è posizionata la discarica di servizio che si raccorda con l'area impianto mediante una viabilità interna dedicata.

La disposizione delle varie sezioni dell'impianto è stata studiata nel rispetto dei criteri generali di sicurezza e nell'ottica di ottimizzare la distribuzione degli spazi in relazione ai flussi di materiale da movimentare realizzando, in tal modo, circuitazioni scorrevoli e sicure per i mezzi di trasporto e lavoro.

Nel corpo centrale dell'area, su una superficie complessiva di circa 23.886 mq, sorgono gli edifici atti ad ospitare le sezioni funzionali dell'impianto che sono riassunte qui di seguito:

a. Sezione di ricezione RSU e pre-trattamento;
b. Sezione di ricezione e preparazione della FORSU proveniente dalla raccolta differenziata e del verde;
c. Sezione di ricezione e trasferimento fanghi;
d. Sezione di selezione meccanica RSU;
e. Sezione di digestione anaerobica del sottovaglio primario e della FORSU;
f. Sezione di digestione aerobica, biostabilizzazione e bioessiccazione del digestato;
g. Sezione di raffinazione della frazione organica biostabilizzata;
h. Sezione di maturazione finale del compost e del biostabilizzato;
i. Sezione di produzione di energia elettrica;
j. Sezione di produzione di biometano.

Ciascuna sezione tecnologica è dimensionata per poter trattare nel modo più adeguato le quantità e tipologie di rifiuti previsti in ingresso, massimizzando la semplicità e la flessibilità gestionale delle apparecchiature installate.

L'obiettivo è di garantire il funzionamento delle stesse in ogni condizione di conferimento, sia in termini di quantità e qualità dei rifiuti conferiti, legati all'evoluzione della raccolta differenziata sia in caso di picchi di conferimento legati alla stagionalità.

In ragione dell'elevata richiesta di affidabilità e continuità di esercizio, l'impianto è caratterizzato da un elevato livello di automazione, per consentire un'agevole conduzione e supervisione delle apparecchiature, anche in condizioni anomale di funzionamento; questo sistema permette una rapida individuazione delle cause del malfunzionamento attraverso sensori e allarmi installati nelle linee di processo, precludendo tra l'altro la possibilità di compiere manovre errate, con un conseguente beneficio in termini di sicurezza.

La selezione meccanica dell'RSU, raccolta a valle della RD, è finalizzata alla separazione della frazione organica presente nel rifiuto da inviare alle successive fasi di digestione dalla frazione secca, contenente

altre frazioni recuperabili quali plastica e metalli successivamente separate mediante ulteriori trattamenti meccanici. Il flusso residuale dalle operazioni di trattamento meccanico viene infine destinato a messa a dimora in discarica.

Gli ingombranti e gli eventuali elementi non trattabili contenuti nei rifiuti urbani vengono separati subito dopo la fase di scarico dei rifiuti ed accumulati in container nell'area adiacente a quella di ricezione rifiuti fino al momento del loro trasferimento all'apposita sezione di riduzione dimensionale e quindi in discarica; una parte di tale flusso, al momento non quantificabile, potrà essere avviata a recupero presso impianti debitamente autorizzati.

La frazione organica da raccolta differenziata (FORSU) e la frazione organica separata meccanicamente dal RSU vengono inviate alla sezione di digestione anaerobica a secco in biocelle, avendo cura di non miscelarle tra loro; una quota parte delle celle (anaerobiche ed aerobiche) sarà pertanto destinata al trattamento della sola FORSU mentre le restanti saranno dedicate al trattamento della frazione organica da selezione meccanica. In virtù di questa scelta operativa si potranno avere due prodotti diversi in uscita dal trattamento anaerobico e dal successivo trattamento aerobico in funzione del materiale in ingresso:

1. la FOS (Frazione Organica Stabilizzata) destinata a discarica o, qualora se ne presenti la possibilità, a ripristini ambientali anche nello stesso ambito della discarica, nel caso di digestione anaerobica e successiva digestione aerobica della frazione organica proveniente da separazione meccanica;
2. il compost di qualità, nel caso di digestione anaerobica e successiva digestione aerobica della FORSU, in accordo al D.lgs. 217/06 sui fertilizzanti, per uso agricolo.

La ripartizione delle celle sarà stabilita in funzione dei quantitativi realmente disponibili di FORSU e organico da separazione meccanica (sottovaglio) e varierà nel corso della vita utile dell'impianto in accordo all'evoluzione dei rispettivi conferimenti. La frazione di verde da RD potrà essere utilizzata in parte come strutturante da miscelare al digestato nella sezione di digestione aerobica, oppure, in via preferenziale, potrà essere inviata direttamente a digestione anaerobica migliorando la permeabilità del materiale da digerire ed incrementando la produzione di biogas.

Inoltre è prevista la possibilità di trattare i fanghi di depurazione civile, i quali saranno conferiti in un'apposita area dotata dell'impiantistica idonea per la ricezione ed il trasferimento degli stessi ai processi biologici; questi rifiuti verranno trattati nella digestione anaerobica e/o aerobica miscelati alla frazione organica da separazione meccanica.

Il criterio per la determinazione del numero di celle anaerobiche ed aerobiche e della rispettiva ripartizione in funzione dei materiali da trattare, sarà dettagliatamente illustrato nel seguito.

Si ricorda che, in funzione della stagionalità e dei quantitativi disponibili di talune frazioni di rifiuti organici, si potrà valutare la possibilità di destinare questi ultimi direttamente alla fase di stabilizzazione aerobica, per esempio in quei casi in cui i quantitativi sono tali da non permettere il riempimento di una

biocella in tempi ragionevoli.

La frazione organica stabilizzata, in uscita dalle celle aerobiche, viene inviata alla successiva sezione di raffinazione;tale processo porta alla produzione, a seconda del materiale di partenza, di un compost di qualità raffinato o di una FOS parzialmente raffinata altrimenti detta "compost grigio". Il compost così raffinato viene avviato alla fase di maturazione finale dove hanno luogo i processi di formazione e di affinamento dei composti umidi.

Il sistema di cogenerazione, alimentato con il biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica della materia organica, sia essa proveniente da selezione meccanica che da raccolta differenziata, rende disponibile energia elettrica ed energia termica.

L'energia elettrica prodotta viene destinata a parziale copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto (autoconsumo). L'energia termica, recuperata dal circuito di raffreddamento dei motori e dai fumi di combustione, viene invece utilizzata internamente al processo per il riscaldamento delle pareti delle celle anaerobiche, dei fermentatori e per il preriscaldo dell'aria di insufflazione delle celle aerobiche; l'eventuale calore in eccedenza viene smaltito in atmosfera.

La quota eccedente il biogas destinato ad autoconsumo viene trasformata in biometano per autotrazione o per l'immissione in rete.

Tutte le fasi di processo sono svolte all'interno di edifici chiusi mantenuti in costante depressione da un sistema di aspirazione e canalizzazione dell'aria a totale copertura delle aree di lavoro; i macchinari caratterizzati da particolari emissioni di polveri, quali vagli o separatori balistici, sono dotati di prese d'aria disposte sull'apparecchiatura stessa collegate ad una unità di depolverazione(filtri a maniche).

Ai fini dell'ottimizzazione dei volumi da trattare una parte dell'aria aspirata dagli edifici è impiegata nei processi biologici per poi fluire, con la restante, attraverso un sistema di trattamento costituito da scrubbers chimici / umidificatori e da biofiltri. Gli scrubber hanno il compito di abbattere l'ammoniaca mediante un lavaggio acido e ridurre parzialmente i composti odorigeni a maggiore reattività chimica, mentre i biofiltri posizionati sulla copertura hanno la funzione di completare l'abbattimento dei composti odorigeni più persistenti, in ragione del maggiore tempo di permanenza nell'attraversamento dei biofiltri.

Tutte le fasi di trattamento biologico intensivo (digestione, biostabilizzazione e bioessiccazione) sono espletate all'interno di reattori chiusi modulari (tunnels). Ciò consente un completo controllo del processo e la riduzione dei volumi di aria esausta da trattare con indubbi benefici nel carico di inquinante che deve essere abbattuto dal sistema di trattamento delle arie "esauste".

Ciascun biofiltro è diviso in due sezioni per consentire al sistema di trattamento dell'aria di rimanere parzialmente operativo anche nelle fasi di manutenzione e/o sostituzione di parte del letto biofiltrante.

Lo schema seguente fornisce un'idea complessiva della destinazione dei vari flussi e dei processi utilizzati per il loro trattamento.

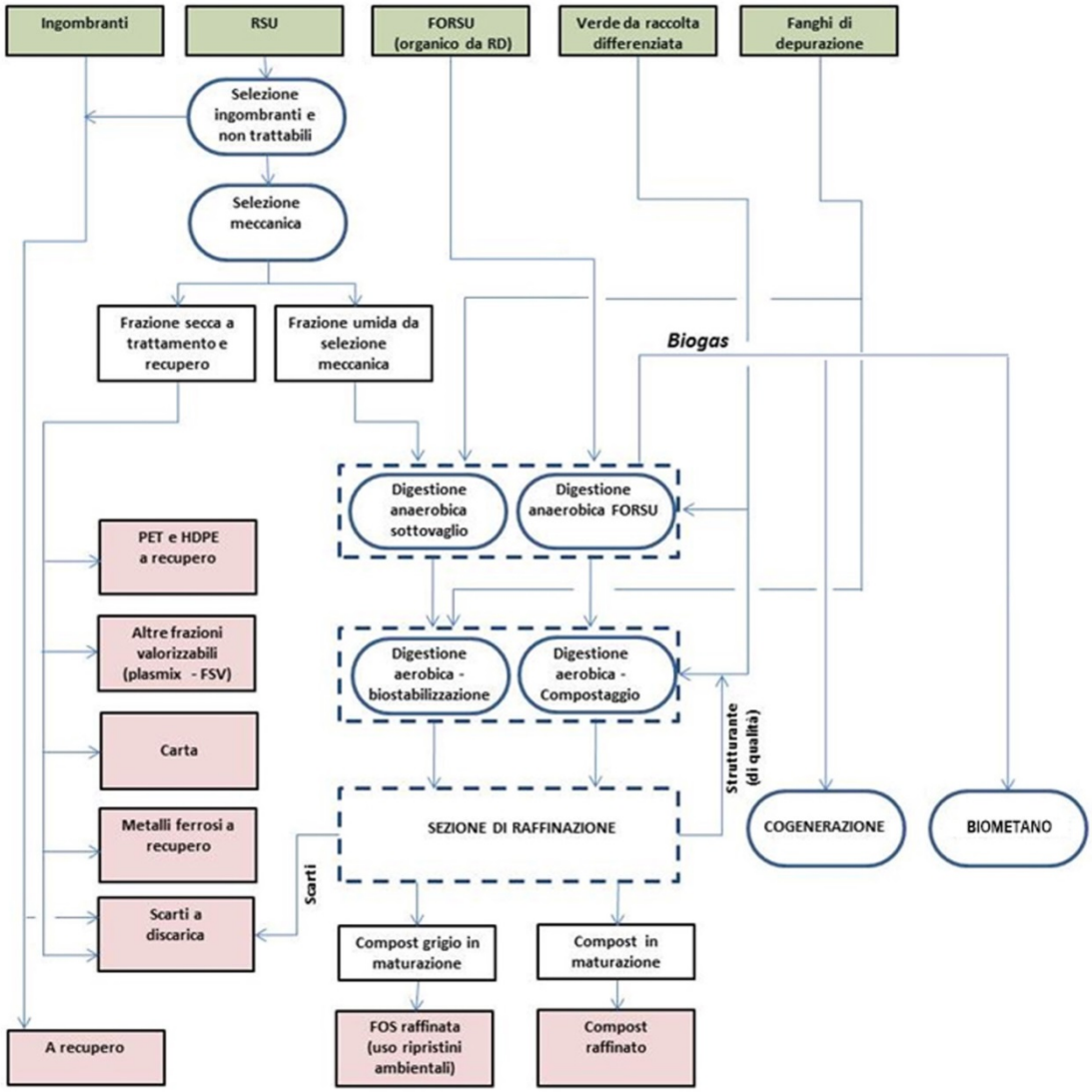


Figura 16 – Schema sintetico impianto

DESCRIZIONE	UNITA'	Scenario di progetto		
		(RSU)	(FORSU e Verde)	
- Quantità annua di rifiuti conferiti	ton/anno	49.000	45.000	26.000
				19.000
- Giorni lavorati per settimana	gg/settimana	6	6	
- Giorni lavorati per anno	gg/anno	310	310	
- Turni operativi per giorno trattamento meccanico	turni/giorno	1	1	
- Turni operativi per giorno trattamento biologico	turni/giorno	1	1	
- Ore di operatività impianto per turno	ore/turno	6,15	6,15	
- Ore effettive di operatività per turno	ore/turno	5,0	6,0	
- Quantità media di rifiuti ricevuti al giorno	ton/giorno	158	145	

Figura 17 – Tabella di sintesi impianto RSU

9.4.6 Articolazione dell'impianto di trattamento e selezione rifiuti

Il processo è basato sui seguenti punti fondamentali in grado di garantire il conseguimento dei requisiti prestazionali.

Il processo complessivo del trattamento rifiuti può essere suddiviso nei seguenti sottosistemi:

a) conferimento, pesatura rifiuti;
b) ricezione rifiuti e trasferimento alle linee di trattamento;
c) trattamento e selezione dei rifiuti;
d) recupero delle frazioni secche riciclabili e valorizzabili;
e) metanizzazione frazione organica con produzione di energia elettrica e di biometano per autotrazione;
f) processamento fanghi;
g) processamento verde;
h) compostaggio digestato/organico;
i) raffinazione compost/materiale stabilizzato;
j) trattamento acque;
k) trattamento aria;
l) attrezzature di servizio – altre attrezzature;
m) sistemi ausiliari.

a. Conferimento, pesatura rifiuti.

Il conferimento dei quantitativi e delle tipologie previste dei rifiuti richiede la dotazione di adeguate infrastrutture in termini di strade interne, piazzali, aree di sosta e segnaletica in modo da realizzare un conferimento sicuro non solo nell'area impianto ma anche all'interno dell'edificio di ricezione e degli altri edifici tecnologici.

La stazione di pesatura è dotata di una pesa di tipo stradale idonea alla tipologia dei conferimenti, munita di portale per l'individuazione di sostanze radioattive; la stazione sarà gestita da un ufficio in prossimità, eventualmente facente parte di un blocco servizi, che potrà anche svolgere la funzione di controlli ingressi.

b. Ricezione rifiuti e trasferimento alla linea di processamento.

I rifiuti, dopo controllo e pesatura, sono trasferiti in un ampio edificio chiuso per essere depositati all'interno di una zona di accumulo .

I rifiuti devono essere conferiti tramite automezzi idonei; l'area di ricezione è chiusa in modo da evitare lo spandimento di polveri ed odori molesti.

Il locale è dotato di un sistema diffuso di aspirazione dell'aria in grado di garantire i necessari ricambi orari.

L'aria aspirata è convogliata al sistema di aerazione forzata della fase di maturazione aerobica e, per le quote eccedenti le necessità di riutilizzo, ad un impianto di deodorizzazione ed eventuale depolverazione.
La movimentazione dei rifiuti è organizzata in modo da rendere possibile una prima selezione che consenta di allontanare quelli eccessivamente ingombranti o pericolosi.
I rifiuti sono successivamente avviati alla linea di trattamento rifiuti mediante pala gommata .
Gli ingressi/uscite sono realizzate con robusti portoni ad impacchettamento rapido azionati automaticamente da opportuni sistemi di rilevazione presenza automezzi. Una tettoia in metallo protegge dalle intemperie la zona di apertura dei portoni.

c. Trattamento rifiuti

Vi rientrano i trattamenti volti ad ottenere una separazione di flussi da correnti eterogenee in modo da facilitare i trattamenti successivi. Vi rientrano altresì quei trattamenti il cui obiettivo è la modifica delle caratteristiche granulometriche e densimetriche.
Nel complesso il trattamento dei rifiuti è costituito dalla successione di varie apparecchiature quali trituratori, vagli rotanti, nastri trasportatori, separatori magnetici e selettori ottici che assicurano la suddivisione del materiale in flussi diversi siano essi destinati al recupero, al riciclaggio, a successivi trattamenti (digestione anaerobica) o allo smaltimento finale.
La frazione di scarto (con P.C.I. ≤ 13.000 kJ/kg), dovendo essere collocata nell'adiacente discarica di servizio, sarà pressata e imballata con film plastico per ridurne il volume e facilitare di conseguenza la gestione delle volumetrie della stessa discarica.
La pressa imballatrice costituisce l'elemento terminale della linea di lavorazione; la soluzione prevede opportune linee di bypass, per adeguare la successione delle fasi di trattamento alle reali necessità.
Viene inoltre precisato che, in dipendenza delle necessità e opportunità, il processo in oggetto, oltre alla capacità di recuperare frazioni riciclabili (metalli, carta, plastiche), ha la possibilità di recuperare una frazione e/o materiale valorizzabile che sarà prioritariamente destinato a successive operazioni di recupero materia presso impianti di terzi come, ad esempio, impianti per la produzione di Plasmix, ma che può anche essere utilizzato per il recupero del suo contenuto di energia in processi termici.
Relativamente al processo anaerobico, si può constatare come il processo di trattamento (anaerobico) delle frazioni organiche ricavate dal ciclo di separazione secco-umido o direttamente ottenute dalla raccolta differenziata costituisca una fase integrativa alla tradizionale metodologia di lavorazione dei rifiuti urbani.
Un'analisi costi-benefici sull'impiego di questa fase, nel ciclo integrato del trattamento dei rifiuti, evidenzia che a maggiori costi di investimento per la necessaria impiantistica corrispondono significativi ritorni in termini di disponibilità di energia termica ed elettrica ed un minor impatto ambientale, anche in termini di emissioni di CO_2; in particolare l'energia elettrica totale prodotta permette di evitare l'emissione di 8.000 ton/a di CO_2 che si produrrebbero diversamente impiegando combustibili convenzionali. A parità di frazione organica disponibile, è possibile la seguente comparazione:

	Sistema di trattamento convenzionale	*Sistema di trattamento integrato*
Costi investimento	$\sum costi$	$\sum costi$ *- 15%*
Consumo di E.E. da rete	*> 2.100MWh/a*	*0,0*
Produzione di E.E. alla rete	*0,0*	*+ 7.000 MWh/a*
Disponibilità di energia termica a t>90°	*0,0*	*+ 6.000 MWh/a*
Emissioni CO_2 (ton/anno)	$\sum emissioni$	$\sum emissioni$ *- 8.000*
Ammendante in discarica e compost (ton/anno)	$\sum quantità$	$\sum quantità$ *- 10%*

Le numerose esperienze hanno mostrato che la qualità della sostanza organica separabile meccanicamente dai rifiuti non è mai comparabile a quella delle frazioni da raccolta differenziata: anche i tentativi di migliorare l'efficienza di vagliatura (vagli a tre vie, doppia vagliatura) per separare le impurezze ancora presenti, non ha sempre sortito risultati soddisfacenti.

È altresì importante sottolineare che, ai sensi dell'attuale quadro regolamentare (D.Lgs 217/06), la separazione alla fonte (raccolta differenziata) è considerata prerequisito per ottenere un materiale che, acquisendo lo "status" legale e commerciale di prodotto, possa essere liberamente impiegabile e commerciabile senza ulteriori procedimenti autorizzativi.

La sostanza organica in uscita da processi di separazione meccanica e trattamento del RUR, dopo trattamento di stabilizzazione, può invece trovare collocazione al più in applicazioni circoscritte e vincolate, e sottoposte a procedure di autorizzazione, quali i ripristini ambientali.

L'attivazione dei sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza modifica gli obiettivi e le finalità della sezione di pre-trattamento. Infatti la separazione a monte del materiale di qualità e del materiale a maggior grado di pericolosità (spazzatura stradale, ex RUP,...), ha ridimensionato l'obiettivo della sezione a quello di un'intercettazione quanto più possibile completa della sostanza organica residua, pur di scarsa qualità, al fine di una sua completa stabilizzazione.

d. Metanizzazione della frazione organica e produzione di energia elettrica e di biometano per autotrazione o immissione in rete

- Metanizzazione della frazione umida

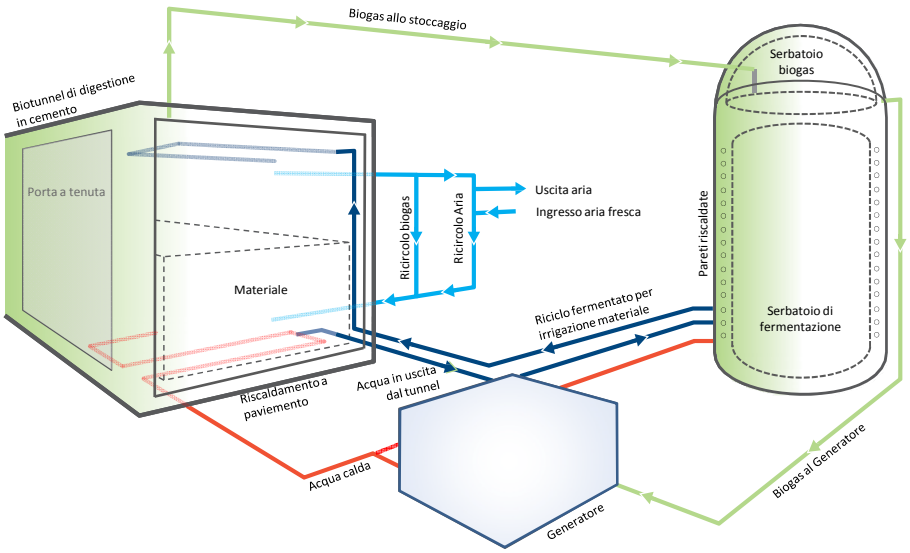
Il processo selezionato per la fase di digestione anaerobica è del tipo a secco vale a dire che non è prevista la diluizione con acqua della materia organica da trattare.

A questo si deve aggiungere che il processo a secco presenta la importante peculiarità di poter funzionare normalmente anche in presenza di un materiale contenente elevate percentuali di elementi non biodegradabili

come inerti, plastiche, metalli ecc.; da questo ne deriva un grande semplificazione del processo di preparazione del flusso da sottoporre a digestione anaerobica e, soprattutto, una elevata affidabilità dell'intero sistema.

La necessità di dover garantire un funzionamento continuo e affidabile dell'intero sistema ci ha portato alla scelta di questa tecnologia che trova il suo punto di forza proprio nel fatto che la semplicità operativa e la staticità della massa in fermentazione prevengono il verificarsi dei numerosi problemi che affliggono normalmente gli impianti di digestione anaerobica portandoli a livelli di affidabilità poco consoni a sistemi di gestione dei rifiuti.

Lo schema che segue presenta il concetto generale di funzionamento della soluzione prescelta:



Il processo di produzione di biogas è del tipo "batch" ed avviene all'interno di "bio-celle" che possono essere dedicate separatamente al trattamento della frazione biodegradabile derivata da selezione meccanica come alla frazione organica raccolta separatamente.

Al termine della fase di digestione anaerobica, il residuo digerito (digestato) viene trasferito alla sezione di stabilizzazione aerobica.

- <u>Produzione di energia elettrica e termica</u>

Il biogas prodotto nella fase di digestione anaerobica viene impiegato per la produzione di energia elettrica da destinare alla parziale copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto

(autoconsumo).

Tale produzione viene garantita mediante motori alternativi abbinati a generatori elettrici.

Parte del calore prodotto dai cogeneratori viene utilizzato per mantenere il digestore anaerobico alla temperatura di esercizio ottimale.

- Produzione di biometano

La quota eccedente il biogas destinati ad autoconsumo viene trasformata in biometano per autotrazione o immissione in rete.

e. Processamento fanghi

I fanghi di depurazione di impianti trattamento acque sono impiegati come flusso da addizionare, dopo operazione di essiccamento aerobico, alla frazione organica dall'impianto di trattamento rifiuti dopo digestione anaerobica.

f. Processamento verde-materiale strutturante

La disponibilità di verde ottenuto per potatura permette in generale il suo utilizzo anche come materiale strutturante nella fase di compostaggio oltre che nel processo anaerobico. È pertanto prevista, nell'ambito dell'impianto, l'installazione di un trituratore idoneo a sminuzzare adeguatamente il materiale verde in ricezione che sarà accumulato temporaneamente in una zona adeguata.

g. Compostaggio digestato/frazione organica

Il materiale in uscita dai digestori (digestato) viene caricato mediante pala gommata nelle celle di trattamento aerobico costruttivamente del tutto simili a quelle dedicate alla digestione anaerobica. Parte delle stessa è dedicata alla stabilizzazione della frazione derivante da selezione meccanica e parte a quella da raccolta differenziata in modo da poter ottenere due diverse qualità di compost.

L'integrazione dei processi aerobici e anaerobici porta dei notevoli vantaggi, in particolare:

- si migliora nettamente il bilancio energetico dell'impianto, in quanto nella fase anaerobica si ha in genere la produzione di un surplus di energia rispetto al fabbisogno dell' impianto;
- si possono controllare meglio e con costi minori i problemi olfattivi; le fasi maggiormente odorigene sono gestite in reattore chiuso e le "arie esauste" sono rappresentate dal biogas (utilizzato e non immesso in atmosfera);
- il digestato è già un materiale semi-stabilizzato e, quindi, il controllo degli impatti olfattivi durante il post-compostaggio aerobico risulta più agevole;
- si ha un minor impegno di superficie a parità di rifiuto trattato, pur tenendo conto delle superfici necessarie per il post-compostaggio aerobico, grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica;
- si riduce l'emissione di CO_2 in atmosfera; l'attenzione verso i trattamenti dei rifiuti a bassa emissione di gas serra è un fattore che assumerà sempre più importanza in futuro.

La fermentazione anaerobica permette quindi di ottimizzare il recupero e riutilizzo della frazione organica con il recupero di energia (anche elettrica) e, nel caso di matrici organiche da separazione alla fonte, l'avvio dei fanghi di digestione (digestato) agli impianti di compostaggio evitando l'uso della discarica.

h. Raffinazione del compost

La raffinazione finale del compost si rende necessaria per ottemperare ai limiti qualitativi che ne permettono l'impiego come compost di qualità in usi agricoli, giardinaggio, floricoltura, ecc.

i. Trattamento acque

Indipendentemente dal tipo di processo utilizzato per trattare e trasformare un materiale ricco di sostanza organica, è sempre prodotta una certa quantità di acqua di scarico (in conseguenza dell'alto contenuto di umidità del rifiuto organico).

Per questo motivo il trattamento acque è parte integrante del processo di trattamento rifiuti organici.

Tutti gli effluenti acquosi del processo vengono raccolti nel serbatoio di acqua di processo per un suo riutilizzo nel processo stesso. L'acqua di processo è ricircolata e riutilizzata, mentre l'eventuale surplus è trasportato presso impianti specializzati.

L'impianto è infatti concepito per riutilizzare tutti i reflui prodotti per l'attivazione del processo anaerobico ed aerobico e solamente l'eventuale surplus verrà indirizzato verso il sistema di raccolta del percolato; tale principio è una delle principali caratteristiche del sistema di digestione a "secco".

j. Trattamento aria

Tutte le sezioni di impianto sono equipaggiate con sistemi di captazione dell'aria e, dove necessario, con prese sulle singole apparecchiature.

Prima dell'immissione in atmosfera l'aria viene trattata tramite un sistema composto da n° 4scrubber e n°4 biofiltri, ubicati sulla copertura dell'edificio biocelle.

I biofiltri sono coperti con una struttura metallica leggera con telo in PVC e avranno un letto filtrante con un sistema automatico di bagnatura e un tempo di contatto (tempo di permanenza dell'aria da depurare nel letto filtrante) di almeno 40 secondi.

k. Attrezzature di servizio – Altre attrezzature

Altre attrezzature

L'impianto è dotato di tutti i componenti necessari ad una corretta gestione incluso idonee aree adibite a parcheggio, officina di manutenzione ed edificio servizi.

Il sistema di controllo dovrà da un lato garantire l'igienizzazione e la stabilizzazione della frazione umida, dall'altro la qualità dell'aria immessa nell'ambiente.

Le emissioni in atmosfera post-trattamento saranno monitorate con campagne olfattometriche periodiche, allo scopo di determinare l'efficienza funzionale del sistema di abbattimento odori.

Potranno essere anche integrate campagne di rilevazione periodiche mediante nasi elettronici o GC-MS allo scopo di determinare l'"impronta" specifica degli odori delle emissioni dalle diverse sezioni e compararla con l'"impronta" odorosa delle immissioni.

l. Sistemi ausiliari

Rientrano in questa tipologia tutti quei sistemi ed apparati di supporto funzionale alle sezioni in precedenza descritti, e dunque inquadrabili in:

- accumulo, distribuzione acqua usi industriali;
- accumulo e distribuzione acqua antincendio;
- impianto aria compressa;
- collettamento acque (processo – metereologiche – reflui civili);
- apparati di rilevazione e contrasto incendi (rete A.I. – apparecchiature di rivelazione e segnalazione allarme incendi – estintori, ecc.);
- stoccaggio combustibile per autotrazione;
- impianti elettro-strumentali:
    - impianto di vettoriamento/ricezione energia elettrica;
    - impianto elettrico di distribuzione MT/BT;
    - quadri PCC – MCC;
    - impianto luce e forza motrice;
    - impianto TVCC e comunicazioni;
    - impianto di automazione e strumentazione;
    - impianto di illuminazione;
    - impianto di messa a terra e protezione scariche atmosferiche.

9.4.7 Dati di progetto e prestazionali

L'impianto di trattamento rifiuti urbani e speciali assimilati è dimensionato per un conferimento annuo di circa **103.000** ton/anno, corrispondenti a circa **332** ton/g per **310** g/anno di esercizio impianto.
Si prevedono conferimenti pari a 49.000 ton/a di RSU, 19.000 ton/a di rifiuti verdi e 26.000 ton/a di FORSU. Si prevede inoltre un conferimento di fanghi di depurazione non digeriti di 9.000 ton/a sin dal primo anno di esercizio. Tali fanghi saranno conferiti separatamente per essere poi avviati a digestione anaerobica, opportunamente miscelati con la frazione organica separata meccanicamente dall'RSU, oppure parzialmente dirottati direttamente al processo aerobico.
La progettazione degli apparati è svolta con ampi margini cautelativi in modo da far fronte ad ogni possibile variabilità della composizione e portata rifiuti.
La composizione merceologica del rifiuto in ingresso ricavata da studi eseguiti da enti pubblici assunta come riferimento per il dimensionamento dell'impianto di trattamento è riportata nella seguente tabella.

FRAZIONE	ton/anno	Valore %
• **Rifiuti biodegradabili**	6294,6	12,84

• Carta e cartone	7090,3	14,47
• Metalli	2.381,4	4,86
• Vetro	1.661,10	3,39
• Plastica	6043,6	12,34
• Imballaggi in legno	769,3	1,57
• Tessili e cuoio	6262,2	12,78
• Materiali inerti	494,9	1,01
• Pannolini	4576,6	9,34
• RUP	225,4	0,46
• Sottovaglio	5051,9	10,31
• Ingombranti	6497,4	13,26
• Altro	1651,3	3,37
Totale	49.000	100

Tabella 3 - Composizione merceologica del rifiuto in ingresso

Di seguito si riporta nella tabella 6 la caratterizzazione del sottovaglio.

FRAZIONE	UNITA'	VALORE	UNITA'	VALORE
• Organico	%	61,95	ton/a	10.847
• Carta e Cartone	%	2,70	ton/a	471
• Metalli non ferrosi	%	2,30	ton/a	402
• Imballaggi ferrosi	%	3,28	ton/a	573
• Vetro	%	5,95	ton/a	1.030
• Plastica	%	0,90	ton/a	150
• Imballaggi in legno	%	0,70	ton/a	122
• Tessili e cuoio	%	0,93	ton/a	160
• Materiali inerti	%	0,93	ton/a	160
• Pannolini	%	-	ton/a	10

• **RUP**	%	1,90	ton/a	300
• **Sottovaglio**	%	17,52	ton/a	3056
• **Altro**	%	0,93	ton/a	162
TOTALE	**%**	**100**	**ton/a**	**17.443**

Tabella 4 - Caratterizzazione del sottovaglio – frazione umida

L'impianto è opportunamente sovradimensionato in ragione dei criteri di flessibilità in precedenza richiamati:

- Potenzialità nominale della sezione di trattamento meccanico RSU:
  - potenzialità oraria: 45 ton/h;
  - potenzialità annua (su un unico turno/giorno): 70.000 ton/a;
- Potenzialità nominale della sezione biologica:
  - potenzialità annua: 65.000 ton/a;
- Potenzialità della sezione di raffinazione compost/stabilizzato:
  - potenzialità oraria: 20 ton/h;
  - potenzialità annua: 40.000 ton/a.

Elementi prescrittivi:

- Le sezioni di ricevimento, stoccaggio e trattamento rifiuti devono essere ubicate in ambiente chiuso, con ripresa delle arie esauste e loro trattamento di depolverazione e/o deodorizzazione.
- Le diverse sezioni devono essere alloggiate in ambiente dotato di pavimentazione impermeabilizzata e di sistemi di raccolta delle eventuali acque di percolazione.
- Ricambi d'aria nelle diverse sezioni: sono previsti i seguenti ricambi minimi di aria:
  - Edificio stoccaggio compost: 2 ricambi di aria /ora
  - Edificio raffinazione compost: 3-4 ricambi di aria /ora
  - Edificio stoccaggio balle: 1 ricambi di aria /ora
  - Edificio stoccaggio materiali riciclabili: 1 ricambio di aria /ora
  - Edificio trattamento RSU: 3-4 ricambi di aria /ora
  - Edificio ricezione e deposito rifiuti: 3-4 ricambi di aria /ora
  - Tunnel di servizio : 3-4 ricambi di aria /ora.
- Parametri di dimensionamento biofiltro:
  - Efficienza prestazionale del sistema di trattamento odori: concentrazione di odore nelle arie esauste = 300 OU/Nmc (da determinarsi con olfattometria dinamica, secondo lo standard EN 13725;

- vasche per la raccolta delle acque di prima pioggia: 5 mm da calcolare in funzione delle aree operative scoperte inclusive dei piazzali di transito e manovra;
- stabilità FOS alla uscita dalla sezione di stabilizzazione aerobica: IRD ≤ 1000 mg O_2 kg SV-1 h-1, valore da conseguire su media annuale, tolleranza sul singolo campione: 30%;
- efficienza minima della linea di raffinazione eolico-densimetrica per la FOS, con conseguimento dei parametri (relativi alla percentuale di materiali inerti) in linea con quanto richiesto dalla Del. Com. Interm. 27/7/84 (“Disposizioni di prima applicazione del DPR 915/82”);
- qualità del compost in linea con i requisiti di cui al D.lgs. 217/06 sui fertilizzanti;
- maturità finale del compost di qualità: la durata complessiva della sezione di maturazione aerobica deve essere tale da consentire (in relazione a richieste ed esigenze del mercato) l’eventuale conseguimento di una maturità pari ad un indice respirometrico (da determinarsi secondo respirometria dinamica) IRD < 600 mg O_2 / kg s.v. * h; il rispetto di tale prescrizione vale per il solo dimensionamento della durata potenziale del processo, mentre rimane inalterata la facoltà del gestore di trattare il materiale per durate inferiori se gli utilizzatori od il mercato richiedono prodotti “freschi”.
- Produzione percolato prodotto dalla discarica pari a 10.000 mc/a.

9.4.8 Geometria dell'impianto

I principali dati costruttivi dell'impianto integrato sono riassunti nella seguente tabella. Maggiori dettagli sono riportati nelle relazioni specialistiche a corredo del progetto di fattibilità tecnica ed economica.

DATI PROGETTUALI	
TABELLA RIASSUNTIVA	
Area di intervento impianto Colli	89.828 mq
Quota piazzale principale impianto integrato	235,00 m
IMPIANTO TRATTAMENTO RSU E RETI TECNOLOGICHE	
Superficie occupata:	44.000 mq
Superficie coperta edifici	23.886 mq
Superificie coperta impianti tecnologici	2207 mq
Superificie viabilità asfaltata	16.613 mq
Superificie a parcheggio	488 mq
Sezione ricezione RSU(4)	2376 mq
Trattamento RSU e stoccaggio materiale valorizzabile(12 e 6)	4312 mq
Stoccaggio balle, sovvallo, materiale in discarica(13)	1015 mq
Area ricezione ingombranti(15)	406 mq
Area scarico/carico frazione organica e fanghi (5)	876 mq
Area stoccaggio e raffinazione biostabilizzato e compost(14)	4233 mq
Sezione digestione anaerobica e aerobica (7 e 8)	8875 mq
Sezione upgrading biogas(30)	260 mq
Area fermentatori/gasometri e vasche accumulo acque di processo(10 e 24)	929,50 mq
Sezione biometanizzazione e distribuzione(31)	295 mq
Area motori di cogenerazione(11)	120 mq

DISCARICA DI SERVIZIO	
Superficie occupata:	33.800 mq
Lunghezza:	200 m
Larghezza:	175 m
Quota massima abbancamento rifiuti:	268,00 m
Quota minima (fondo scavo):	226,50 m
Volume complessivo rifiuti:	715.000 mc
Vita utile:	20 anni

9.4.9 Allestimento dell'invaso della discarica

Per la realizzazione dell'invaso della discarica è necessaria una riprofilatura del compluvio attuale, con rimozione del materiale abbancato nel tempo con la coltivazione della discarica di inerti e con la risagomatura delle pareti del versante roccioso fino alla quota di fondo scavo di 226,50.

Per la preparazione dell'invaso occorre inoltre provvedere allo spostamento e rifacimento di una porzione interferente dell'esistente incanalatura del Rio Colli.

L'adeguamento del canale consiste nella demolizione di un tratto di canale della lunghezza di circa 125 m lungo il versante in destra idraulica e il suo rifacimento per una lunghezza di circa 110 m mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di 3,00 x 1,80 mt in cemento armato, con una serie di salti per ridurre la pendenza media e contribuire a dissipare parte dell'energia della corrente.

Al piede dei salti sarà predisposto un rivestimento del fondo in pietre affogato nel calcestruzzo per ridurre gli effetti erosivi della corrente. La pendenza media del canale nel tratto di nuova realizzazione sarà del 1.2% circa.

Inoltre, sul fronte anteriore limitrofo all'impianto di trattamento RSU, è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno in c.a. che contribuisce a garantire una adeguata volumetria alla discarica. Il muro di sostegno sarà realizzato per un tratto di circa 110 m con platea di fondazione in c.a. da 60-80cm e per 33m con platea di fondazione da 120 cm su pali in c.a.

A scavo ultimato, l'invaso presenterà una estensione superficiale di circa mq 9.900 al netto della viabilità di accesso alla discarica.

Le pareti dell'invaso, oggetto della riprofilatura, avranno una inclinazione di circa 45° e saranno realizzate con tre scarpate di altezza compresa tra 10 e 15 m, intervallate da banche di riposo rompitratta di larghezza pari a circa 6,5 m. Il lato frontale, interessato dalla strada di accesso, sarà realizzato con una sola scarpata.

Il fondo della discarica verrà configurato con un doppio displuvio, in modo tale che la rete drenante del percolato non presenti mai una pendenza inferiore all'1,5%.

La capacità utile della discarica in progetto è di circa 715.000 metri cubi, necessari per l'abbancamento di circa 332.520 tonnellate di rifiuti (pari a circa 475.000 metri cubi sciolti corrispondenti a circa 369.500 metri cubi di rifiuti compattati a seguito assestamento) oltre a 248.180 t di FOS stabilizzata (pari a circa 354.543 mc) e materiale tecnico (terra, ghiaia, pietrisco, ecc..).

Per garantire il totale isolamento del cumulo dei rifiuti abbancati ed evitare la contaminazione del terreno e delle acque di falda sottostanti con il percolato di discarica, si prevede di realizzare un sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica di tipo misto naturale/artificiale (tav. E5).

Di seguito uno stralcio della tavola E11 con evidenziato il sistema di abbancamento dei rifiuti a seguito del processo di trattamento.

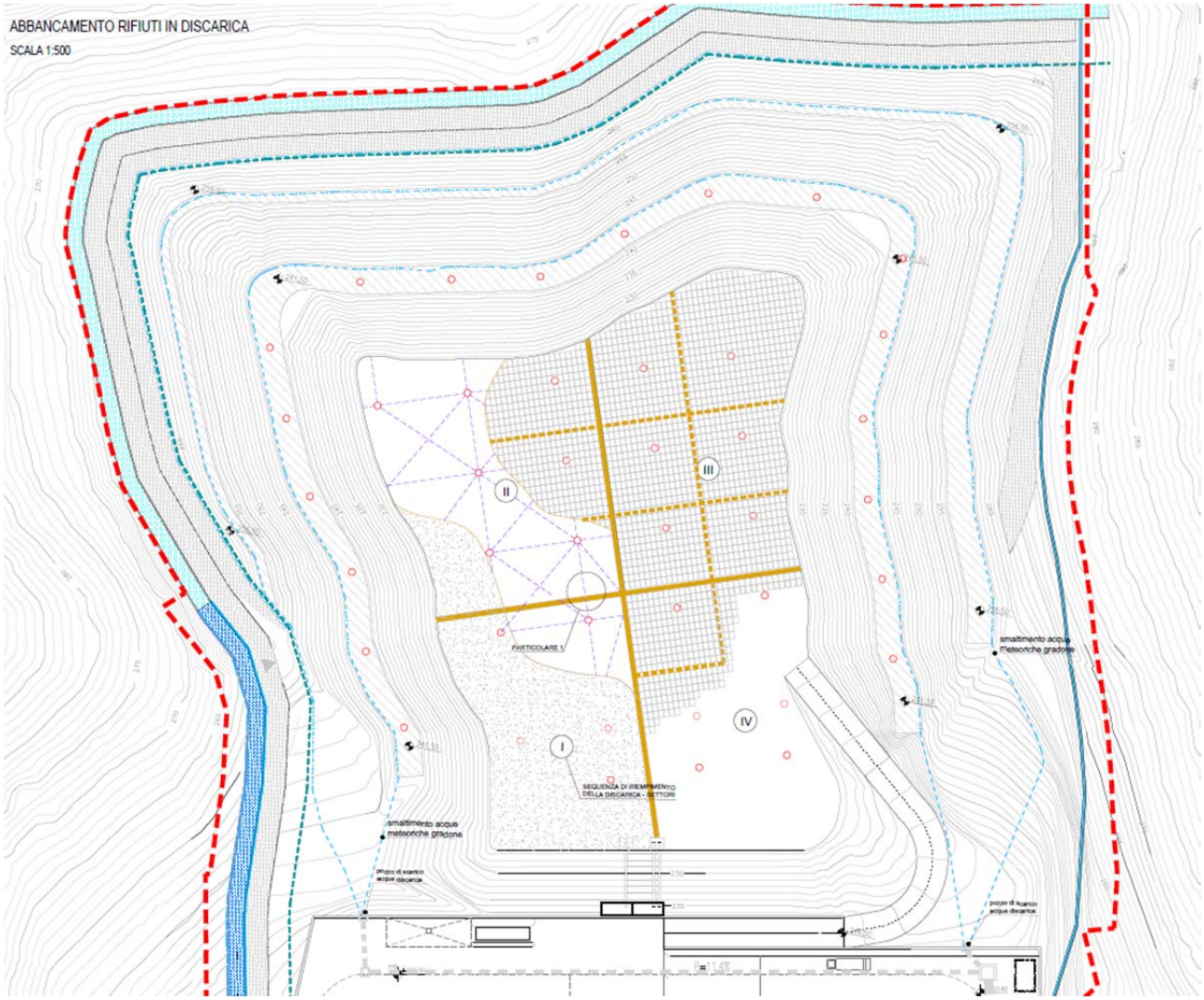


Figura 18 – Stralcio planimetria discarica – Modalità di abbancamento rifiuti

9.4.10 Gestione delle terre e rocce da scavo

Il D.P.R 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133", regolamenta le procedure per il riutilizzo in sito e lo smaltimento presso centri autorizzati.

L'attuale morfologia dell'area dove è prevista la realizzazione della nuova discarica annessa all'impianto di trattamento RSU è frutto della coltivazione di una discarica di inerti che ha modificato l'assetto originario.

La zona si colloca all'interno di un'incisione valliva parzialmente riempita con la realizzazione, nel recente passato, della discarica di inerti "Colli".

Il profilo del versante attuale presenta acclività variabile ed è caratterizzato da una morfologia ricompresa fra le quote 255,00 e 245,00 nella parte posteriore e dalla presenza di un ampio terrazzamento a quota

226,50 m slm, in posizione frontale rispetto all'ex discarica.

L'area di intervento è quindi rappresentata dal piazzale, ove sono presenti cumuli temporanei di materiali conglomeratici e l'annesso impianto di frantumazione, e dalla retrostante discarica di inerti "Colli". I materiali attualmente accatastati sul piazzale verranno completamente rimossi prima dell'inizio dei lavori, e quindi non rientrano fra le lavorazioni del presente progetto.

Il materiale di scavo prodotto dalle opere del presente progetto, deriva principalmente dagli scavi necessari per la formazione dell'invaso della discarica di servizio. Dalle valutazioni preliminari eseguite in questa fase progettuale a seguito della CdS del 21/02/2019, al netto delle terre e rocce provenienti dal cantiere del lotto 6 che verranno rimosse prima dell'avvio dei lavori, risulta un volume complessivo di circa **345.000 mc**, di cui:

1. **36.000 mc** provenienti dalla rimozione dello strato vegetativo superficiale (nella zona di discarica di servizio);
2. **100.000 mc** provenienti dalla rimozione degli inerti accumulati per la sistemazione morbida profili ex discarica Colli;
3. **105.000 mc** provenienti dalla rimozione degli inerti/sottoprodotti accumulati all'interno della incisione valliva (attualmente il volume è pari a 160.000 mc di cui 55.000 mc saranno utilizzati in altri interventi esclusi dal presente progetto),
4. **95.000 mc** provenienti dalla risagomatura delle pareti del versante roccioso della discarica di servizio, articolata in tre parti con due banche intermedie, fino alla quota di fondo scavo di 226,50 m s.l.m;
5. **9.000 mc** provenienti da scavi minori connessi alla realizzazione delle opere civili dell'impianto e della discarica.

In merito al materiale dei punti 2 e 3 si specifica che trattasi di materiale proveniente dagli scavi dei lotti 3 e 4 eseguiti sino all'anno 2010 che, trasportato presso il sito Colli, è stato preso in carico dalla società Immobiliare Colli in forza di accordi contrattuali siglati tra le parti.

Con riferimento al punto 2 l'Immobiliare Colli ha provveduto a dar seguito alla prescrizione contenuta nel provvedimento autorizzativo della discarica di inerti dei Colli, realizzando una sistemazione finale del sito in grado di raccordarsi con i versanti circostanti in modo morbido allocando così circa 100.000 mc di terre e rocce provenienti dagli scavi di ampliamento del sito di Collette-Ozotto.

Con riferimento al punto 3, successivamente, Immobiliare Colli ha lavorato e recuperato le terre e rocce provenienti da Collette Ozotto ottenendo materiale lapideo pronto per la commercializzazione per circa 160.000 mc; i ridotti spazi a disposizione sul piazzale sommitale della ex discarica hanno richiesto uno spostamento di detto materiale al di sopra del rilevato di transizione morbida descritto nel precedente punto. Si precisa, inoltre, che tale volumetria verrà ulteriormente ridotta di circa 55.000 mc per previsioni di commercializzazione in aree limitrofe (ripristini lotto 1 e lotto 6 discarica di Collette Ozotto,

sistemazione sedime pista motocross di Beusi fraz. di Taggia).

Rispetto al progetto preliminare iniziale la quantità di materiale sciolto accumulato nell'invaso passa da 389.000 mc a 260.000 mc a seguito dei maggiori approfondimenti tecnici.

Il progetto prevede per la realizzazione dell'impianto di trattamento dei rifiuti la formazione di un rilevato di circa 280.000 mc, di cui 260.000 mc per formare il corpo principale del rilevato e circa 21.450 mc per il rinterro delle fondazioni dei fabbricati; la formazione di una berma di mitigazione paesaggistica per circa 10.000 mc e un ulteriore materiale di rinterro per opere minori. Tali rilevati sono previsti con il riutilizzo di tutto il materiale inerte disponibile abbancato in sito e di una quota parte degli scavi di riprofilatura della discarica.

Pertanto le quantità di materiale reimpiegato ammontano a **294.000 mc** cosi suddivise:

- **205.000 mc** rilevato proveniente dalla rimozione degli inerti accumulati in sito;
- **55.000 mc** rilevato proveniente dallo scavo di riprofilatura della discarica;
- **21.450 mc** rinterro delle fondazioni con materiale proveniente dallo scavo di riprofilatura della discarica;
- **10.000 mc** formazione di berma di mitigazione paesaggistica con materiale proveniente dallo scavo di riprofilatura della discarica;
- **2.550 mc** di rinterro di opere puntuali con materiale da scavo.

La rimanente volumetria pari a circa **51.000 mc** verrà inviata a impianti di recupero e/o discariche autorizzate.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle quantità oggetto di bilancio delle materie.

BILANCIO DI MATERIA - Tabella di riepilogo	
Materiale scavato	**345.000 mc**
Materiale reimpiego in sito	**294.000 mc**
Materiale a smaltimento come rifiuto	**51.000 mc**

Le modalità di scavo prevedono l'impiego di escavatori dotati di benna e martellone e pale meccaniche per la movimentazione nell'ambito della zona di scavo e carico mezzi.

Nella Tav. C4 allegata al presente progetto, si riporta la planimetria degli scavi e dei riporti, mentre nelle Tav. C5 e C6 si riportano la sezione longitudinale e le sezioni trasversali.

9.4.11 Viabilità interna

I mezzi che conferiscono le varie tipologie di rifiuti all'impianto vengono pesati per mezzo di una delle due pese di tipo stradale, adatta alle dimensioni dei mezzi in ingresso. La stazione di pesatura è dotata di appositi portali per il controllo della radioattività dei rifiuti e di una apposita area di quarantena per quei

mezzi per i quali si dovessero riscontrare anomalie rispetto a quanto accettabile per l'impianto.

Il sistema di pesatura è completamente automatizzato; il conducente, all'ingresso nell'area d'impianto, provvederà a posizionarsi in prossimità dell'apposito lettore installato su palina posta ai lati di ciascuna piattaforma e facilmente accessibile dal posto di guida del conduttore; mediante l'utilizzo dell'apposito badge di riconoscimento l'autista provvederà a ritirare lo scontrino di pesatura con relativo numero progressivo.

Il lettore è collegato al terminale di pesatura, il quale elabora e acquisisce il segnale delle celle di carico della pesa. Il terminale di pesatura è inoltre in grado di gestire la sbarra di accesso all'impianto, le segnalazioni semaforiche delle piazzole di conferimento materiale e il colloquio con il PC di gestione dati.

Una volta acquisita la pesata, il terminale dà il consenso all'apertura della sbarra con l'eventuale indicazione semaforica a luce verde, consentendo all'autista di allontanarsi dalla pesa e dirigersi verso la piazzola di scarico.

I tipi di lettori e terminali impiegati permettono l'utilizzo delle pese in manuale in caso di eventuali interruzioni, di malfunzionamenti o di conferimento con mezzi non preregistrati.

La postazione operatore è ubicata in prossimità della pesa e pertanto l'operatore può prontamente intervenire per ogni necessità.

Viabilità e traffico

Gli automezzi di conferimento raggiungeranno il sito dell'impianto tramite la viabilità, attualmente impiegata dai veicoli verso i lotti di discarica in esercizio nell'area adicente.

I traffico nell'area è costituito principalmente da automezzi di conferimento rifiuti, di trasporto materiali riciclabili e compost, di manutenzione e veicoli del personale.

Considerando un conferimento annuale di rifiuti complessivo di circa 103.000 ton (49.000 RSU e 45.000 FORSU+verde e 9.000 Fanghi) ripartiti in 310 giorni si ha un flusso medio, in ingresso all'impianto, stimato di circa 30÷40 automezzi al giorno oltre a quello veicolare del personale; il numero effettivo sarà in funzione della capacità di caricamento dei singoli. Per gli impatti ambientali si rimanda ai capitoli successivi.



Figura 19: Localizzazione e viabilità area di intervento

9.5 PROTEZIONE DEL TERRENO E DELLE ACQUE

9.5.1 Franco dell'acquifero

Il D. Lgs. 36/2003, nell'Allegato 1 prevede, per quanto riguarda la protezione del terreno e delle acque, che il piano di imposta di una eventuale barriera di confinamento debba essere posta al di sopra del tetto dell'acquifero confinato o della quota di massima escursione della falda, nel caso di acquifero non confinato, con un franco di almeno 1,5 metri.

Gli studi idrogeologici eseguiti hanno evidenziato che al di sotto della discarica non esiste una falda. Per maggiori dettagli vedi relazione R6/1 – Relazione geologica, idrogeologica e di indagine sismica integrazioni datata marzo 2019.

Come previsto nel piano di monitoraggio e controllo saranno installati n°4 pozzi piezometrici per monitorare l'eventuale presenza d'acqua nel sottosuolo, esterni al corpo discarica.

Per le altre aree dall'impianto integrato, non si ritiene necessario prevedere tali pozzi.

In particolare sono previsti n°4 pozzi piezometrici: uno a monte (P1) e uno a valle (P2) del corpo discarica lungo la linea di scorrimento ipotetico della falda; gli altri due P4 e P5 nell'area impianto trattamento RSU. Il posizionamento è riportato nella tavola E9 - Rete di controllo e monitoraggio. Maggiori dettagli sono riportati nel piano di monitoraggio e controllo.

9.5.2 Impermeabilizzazione

In accordo con quanto previsto dal D.Lgs. 36/2003, le caratteristiche costruttive della discarica

controllata devono soddisfare le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del terreno, delle acque freatiche e delle acque superficiali. La proposta di progetto è in linea con la normativa sia per il sistema di impermeabilizzazione del fondo che delle pareti della discarica, con una rete di drenaggio principale (sopratelo) ed una di controllo (sottotelo) del percolato con doppia dorsale principale di raccolta (al fine di garantire il funzionamento nel tempo in caso di ostruzione di una delle due). Per maggiori dettagli vedi tavola E5 – Impermeabilizzazione di fondo e delle pareti.

9.5.3 Aspetti normativi

In base alle condizioni previste dal D.Lgs. 36/2003 e smi, per discariche di rifiuti non pericolosi nel caso in cui il terreno scelto per la realizzazione della discarica non sia caratterizzato da una barriera geologica naturale che risponda a determinati requisiti di impermeabilità, si dovrà ricorrere alla realizzazione di una barriera di confinamento minerale che fornisca una protezione equivalente. La proposta di progetto è conforme per quanto riguarda la composizione dei pacchetti di impermeabilizzazione artificiale del fondo e delle pareti della discarica alla vigente normativa.

9.5.4 Impermeabilizzazione della discarica

Data la natura del substrato su cui poggia la discarica e quindi dello strato di impermeabilizzazione naturale di fondo, di seguito si riportano le specifiche tecniche per l'impermeabilizzazione del fondo della discarica:

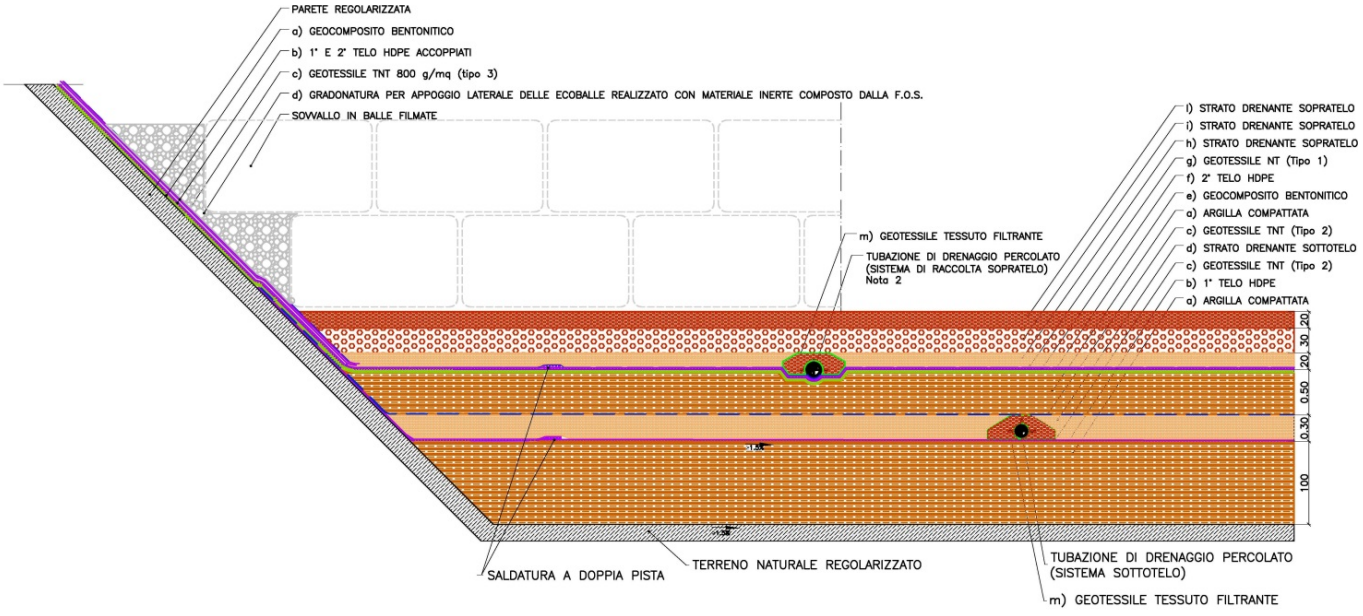


Figura 20 – Impermeabilizzazione del fondo discarica

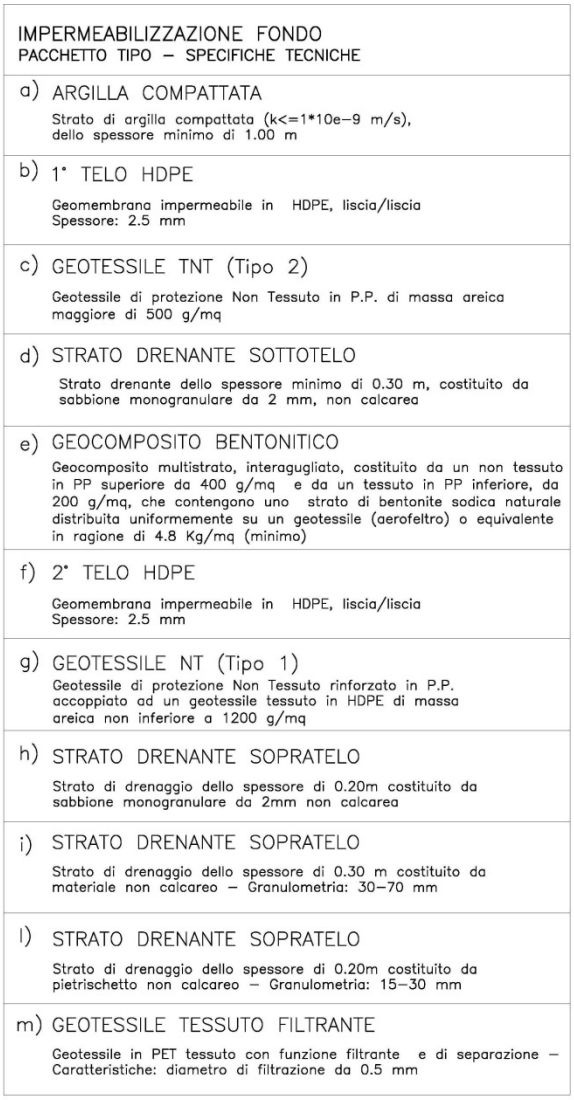


Figura 21- Pacchetto di impermeabilizzazione fondo discarica

La barriera artificiale/naturale di impermeabilizzazione del fondo della discarica, partendo dal basso verso l'alto, è così strutturata :

- strato di argilla compattata (permeabilità k ≤ 1x10-9 m/s), dello spessore minimo di 1.0 m sopra il fondo dell'invaso, ovvero sotto la geomembrana del sottotelo;
- 1° telo impermeabile in HDPE non strutturato (liscio-liscio), dello spessore di 2.5 mm;
- geotessile di protezione Non tessuto in Polipropilene, con massa areica non inferiore a 500 g/m^2, a protezione del 1° telo in HDPE;
- strato drenante sottotelo dello spessore minimo di 30 cm, costituito da sabbione siliceo non calcareo, di diametro non inferiore a 2 mm,
- geotessile di protezione Non tessuto in Polipropilene, con massa areica non inferiore a 500 g/m^2 con funzione anticontaminante dello strato drenante sottotelo;
- strato di argilla compattata (permeabilità k ≤ 1x10-9 m/s), dello spessore minimo di 0,5 m;

- geocomposito bentonitico costituito da N.T. in P.P. con massa areica superiore a 400 g/m2 e da un T. in P.P. con massa areica non inferiore a 200 g/m^2, che contengono uno strato di bentonite sodica naturale distribuita su un geotessile (aerofeltro) in ragione di un minimo di 4.8 kg/m^2; il materassino bentonitico sarà posto sopra l'intera superficie dello strato minerale argilloso di base, in continuità con quello steso sulle sponde della discarica;
- 2° telo impermeabile in HDPE non strutturato (liscio-liscio), dello spessore di 2.5 mm;
- geotessile N.T. rinforzato in P.P., accoppiato ad un geotessile tessuto in HPDE di massa areica non inferiore a 1200 g/m^2, a protezione del 2° telo in HDPE;
- strato drenante sopratelo di materiale non calcareo, dello spessore complessivo di 0.7 m, disposto con la seguente progressione granulometrica:
    - sabbione siliceo non calcareo di diametro con granulometria non inferiore a 2 mm (spessore 0.20 m);
    - pietrisco siliceo non calcareo con granulometria compresa fra 30-70 mm (spessore 0.30 m);
    - pietrischetto siliceo non calcareo con granulometria compresa fra da 15-30 mm (spessore 0.20 mm).

Lo spessore complessivo del pacchetto di impermeabilizzazione del fondo è quindi di m. 2.50.

Il 1° telo impermeabile in HDPE presente nel pacchetto di impermeabilizzazione del fondo verrà prolungato lungo le sponde per un altezza fino a conseguire la protezione richiesta.

Di seguito si riporta una sezione tipica dell'impermeabilizzazione del fondo dell'invaso della discarica.

Per quanto riguarda le pareti della discarica, data l'acclività delle pareti in progetto e la natura della parete sottostante, il pacchetto di impermeabilizzazione, equivalente a quello del fondo, sarà il seguente:

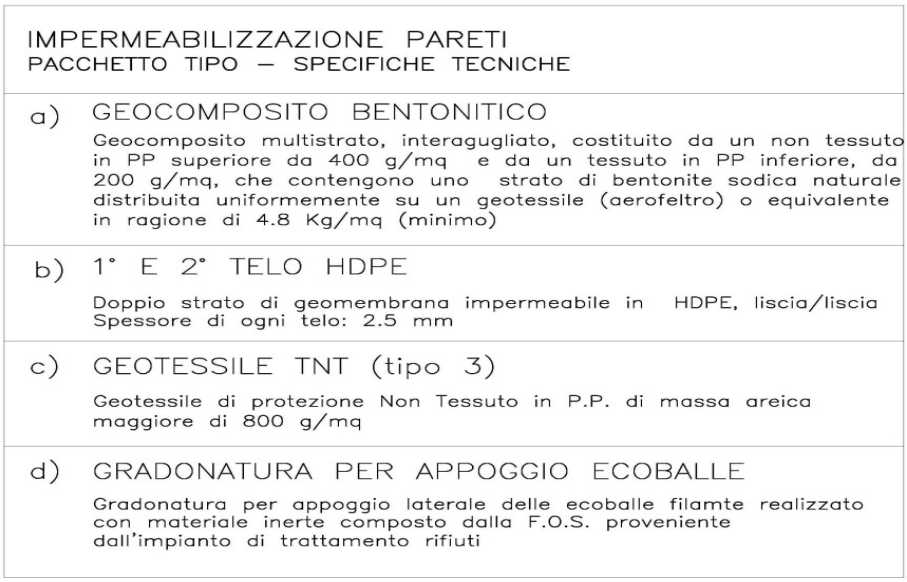


Figura 22 - Impermeabilizzazione pareti

Per l'impermeabilizzazione delle pareti della discarica si prevede la regolarizzazione preliminare dei fronti di scavo e la impermeabilizzazione con una barriera artificiale posta in continuità con quella del fondo della discarica, che risulta strutturata nel seguente modo, partendo dalla parete dell'invaso verso l'interno della discarica:

- geocomposito bentonitico costituito da N.T. in P.P. con massa areica superiore a 400 g/mq e da un T. in P.P. con massa areica non inferiore a 200 g/m2, che contengono uno strato di bentonite sodica naturale distribuita su un geotessile (aerofeltro) in ragione di un minimo di 4.8 kg/mq;
- doppio telo impermeabile in HDPE non strutturato (liscio-liscio), dello spessore di 2.5 mm cadauno;
- geotessile N.T. rinforzato in P.P., di massa areica non inferiore a 800 g/mq;
- strato di separazione in ghiaietto.

In corrispondenza delle banche rompitratta che interrompono la continuità delle pareti della discarica, i teli vengono saldati a doppia testa e fissati in apposita trincea di ancoraggio.

9.5.5 Copertura superficiale della discarica

Aspetti normativi

Il D.Lgs. 36/2003 prevede che i requisiti del sistema di copertura superficiale finale della discarica siano i seguenti:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed ai fenomeni di subsidenza localizzata.

Secondo quanto indicato nel suddetto decreto al paragrafo 2.4.3 dell'Allegato 1, il D. Lgs 36/2003 stabilisce anche che la copertura debba essere realizzata mediante una struttura stratigrafica costituita dall'altro verso il basso da :

1. Strato superficiale di copertura con spessore ≥ 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. Strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore ≥ 0,5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);
3. Strato minerale compattato dello spessore≥ 0,5 m e di conducibilità idraulica di $\geq 10^{-8}$ m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi;

4. Strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore ≥ 0,5 m;
5. Strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

Il sistema di copertura superficiale finale della discarica dovrà inoltre essere in grado di assorbire gli assestamenti della massa dei rifiuti (in particolare della componente biodegradabile e cellulosica), dovuti sia alla perdita di massa degli stessi che alla degradazione della componente organica e dovrà essere compatibile con la destinazione d'uso finale dell'area.

9.5.6 Stratigrafia del capping

La copertura sarà realizzata secondo quanto previsto dal D. Lgs. 36/2003 per le discariche di rifiuti non pericolosi, differenziando in due zone: quelle in cui la pendenza delle scarpate è inferiore al 30% e quelle con pendenza più accentuata.

Occorre preliminarmente precisare che, al fine di ridurre le superfici esposte alle acque di precipitazione meteorologica, contestualmente all'abbancamento dei rifiuti in discarica (una volta usciti dalla "vasca") sopra gli stessi sarà realizzata una copertura provvisoria, realizzata con un telo impermeabile.

Tale impermeabilizzazione provvisoria sarà successivamente eliminata allorquando sarà realizzato il capping finale di chiusura.

Di seguito si riportano le specifiche tecniche per il capping sommitale autorizzate nel progetto esecutivo.

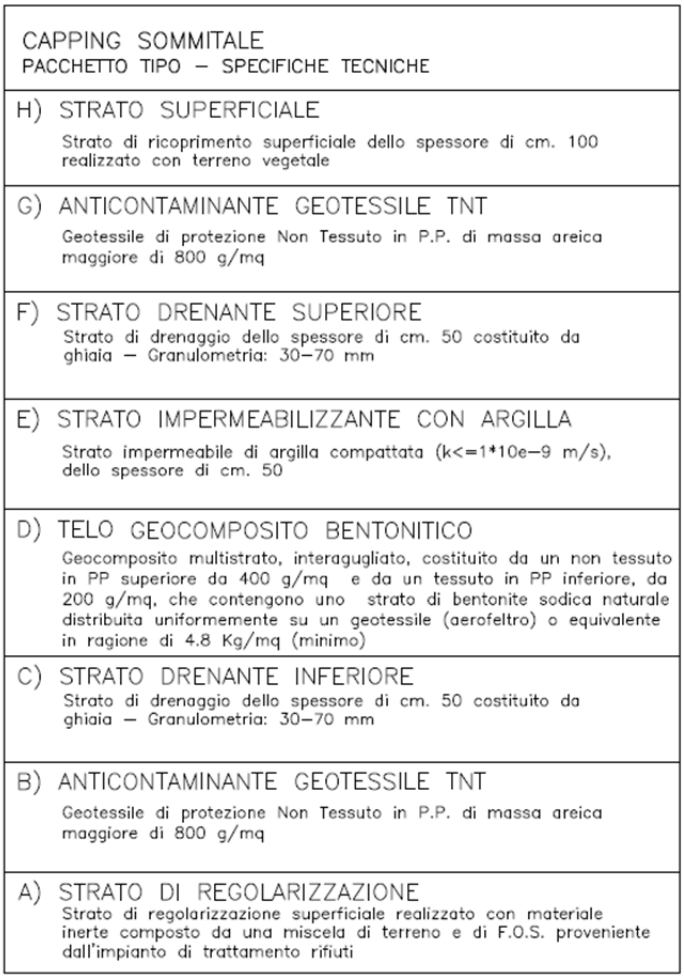


Figure 23 – Capping sommitale

Il capping sommitale della discarica ultimata, qualora presenta una pendenza inferiore al 30%, sarà realizzato secondo il seguente schema tipo procedendo dai rifiuti abbancati verso l'esterno :

- Strato di regolarizzazione a copertura dei rifiuti;
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato in ghiaia dello spessore di 50 cm.
- Geocomposito bentonitico per evitare infiltrazioni d'acqua piovana negli strati sottostanti;
- Strato di di argilla di 50 cm.
- Strato drenante in ghiaia dello spessore di 50 cm
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato di copertura superificiale per uno spessore di 1 m
- Opere a verde e viminate per la stabilizzazione del terreno vegetale

Il pacchetto costituente il capping sommitale avrà uno spessore complessivo di circa 2,50 metri oltre lo strato di regolarizzazione superficiale dei rifiuti; rispetto al capping frontale, è previsto un ulteriore strato impermeabile accoppiato al geocomposito bentonitico, costituito da argilla di circa cm. 50 che per la sua bassa

permeabilità fornisce un ulteriore protezione dall'infiltrazione di acqua piovana nei rifiuti sottostanti.

Per quanto riguarda invece le superfici con pendenza maggiore del 30% si propone la seguente stratigrafia:

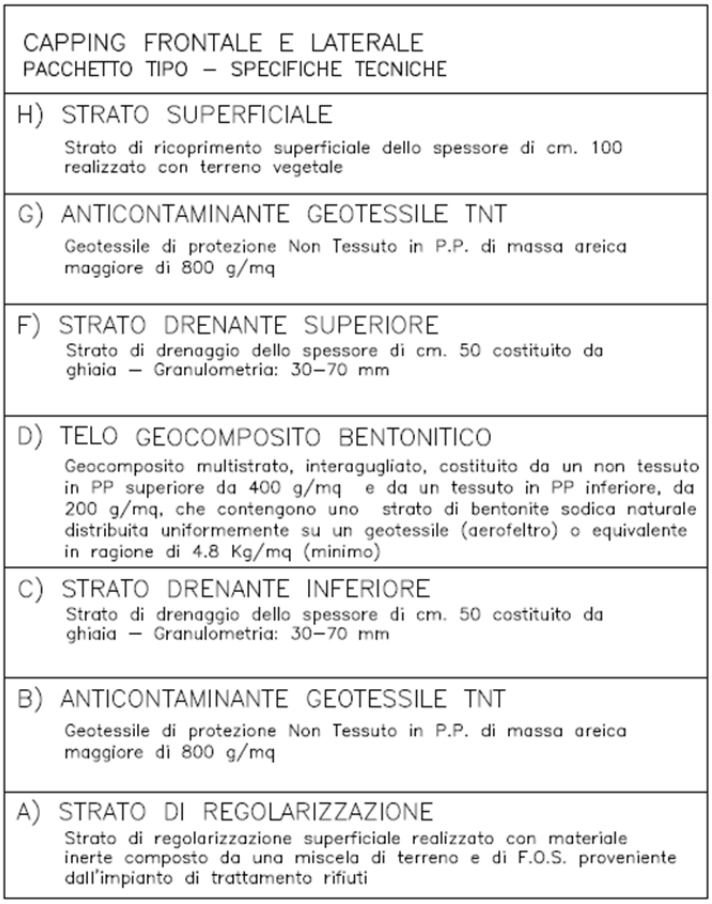


Figure 24 – Capping laterale

Il capping frontale e quello delle pareti laterali della discarica avrà uno spessore complessivo di circa 2,00 metri oltre lo strato di regolarizzazione superficiale dei rifiuti e verrà realizzato secondo il seguente schema tipo procedendo dai rifiuti abbancati verso l'esterno :

- Strato di regolarizzazione a copertura dei rifiuti;
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato in ghiaia dello spessore di 50 cm.
- Geocomposito bentonitico per evitare infiltrazioni d'acqua piovana negli strati sottostanti;
- Strato drenante in ghiaia dello spessore di 50 cm
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato di copertura superficiale per uno spessore di 1 m
- Opere a verde e viminate per la stabilizzazione del terreno vegetale.

Il geocomposito verrà ancorato in corrispondenza del limite della colmata e in corrispondenza della viabilità di servizio mediante ferri sagomati ad U della lunghezza infissa di circa 2 m inseriti in apposita trincea di

ancoraggio della profondità di 0,80 m riempita in calcestruzzo additivato, realizzata in uno strato di argilla compatta.

9.5.7 Monitoraggio delle acque sotterranee

L'allegato 2 del D.Lgs. 36/2003 specifica al punto 5.1 che occorre rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento delle acque sotterranee riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive. A tale proposito vedi anche il piano di monitoraggio e controllo.

Il D.Lgs. 36/2003 prevede inoltre al paragrafo 7.2 dell'Allegato 2 che siano condotte come attività preliminari sia l'individuazione delle acque sotterranee (comprese eventuali emergenze delle stesse) che l'ubicazione dei punti d'acqua esistenti (pozzi e sorgenti). Come meglio descritto ed analizzato nella relazione R6/1 – relazione geologica, idrogeologica e di indagine sismica, non sono presenti sull'area di intervento falde acquifere, ne pozzi, ne sorgenti.

Nella relazione R6/1 è individuata una sorgente ubicata in posizione più a monte del corpo della discarica e sufficientemente distante.

Le attività di monitoraggio nella fase di gestione e in quella di post gestione della discarica sono descritte nel piano di monitoraggio e controllo PMC-discarica. Prima dell'inizio dei lavori saranno eseguite delle prove in bianco per definire lo stato di partenza.

9.6 CONTROLLO DELLE ACQUE

Uno degli obiettivi che si propone il progetto dell'impianto integrato è quello di rendere minime le interazioni tra la rete idrica superficiale e sub-superficiale, sia in fase di gestione che di post gestione della discarica.

Dal punto di vista idrologico le tipologie di acque che interessano l'area sono le seguenti:

9.6.1 Acque meteoriche di ruscellamento(fase di gestione)

Le acque meteoriche della discarica in fase di coltivazione, escluse quelle della prima banca, vengono canalizzate e trattate in una apposita vasca di prima pioggia da 80 mc (denominata VP2), da realizzare a ridosso del muro di contenimento a quota 234.00. Tale vasca di 1° pioggia è a servizio delle acque potenzialmente inquinate provenienti dalla discarica.

Le acque meteoriche dei piazzali esterni e viabilità (asfaltata) dell'impianto di trattamento RSU, escluse quelle delle aree a verde, vengono canalizzate e trattate in una apposita vasca di prima pioggia da 125 mc (denominata VP1), da realizzare a ridosso della cabina elettrica a quota circa 226,50 m.

In entrambe le vasche le acque sono indirizzate ad un pozzetto scolmatore dove vengono separate le acque di prima pioggia (primi 5 mm di pioggia) dalle acque di seconda pioggia (precipitazione eccedente 5 mm) che posso essere scaricate direttamente al corpo idrico superficiale di Rio Colli. Le acque di prima pioggia, potenzialmente inquinate da sabbie e olii/idrocarburi, sono trattate in due moduli in serie rispettivamente di dissabbiatura e disoleatura. Nel primo modulo vengono separate le sostanze solide (terra e sabbie) che, per effetto gravitazionale, tendono a depositarsi sul fondo della vasca, e le sostanze leggere (olii e grassi) che galleggiano sulla superficie. Nel secondo modulo vengono separate le sostanze leggere residue tramite disoleatura statica e filtrazione.

Dai due impianti VP1 e VP2 di tipo discontinuo, le sole acque trattate di prima pioggia sono scaricate in pubblica fognatura (scarico S9), le acque di seconda pioggia su rio Colli.

9.6.2 Acque meteoriche scolanti la copertura della discarica (post-gestione)

Le acque bianche meteoriche scolanti la copertura della discarica sono le acque di origine meteorica scolanti sul corpo della discarica una volta posizionata la copertura definitiva, a coltivazione terminata. Tali acque, non entrando in contatto con il corpo della discarica potranno essere recapitate presso il recettore finale sul Rio Colli.

Esse verranno raccolte da un sistema di canalizzazioni superficiali e da un sistema di drenaggio corticale posto all'interno del pacchetto di copertura definitiva aventi lo scopo di convogliare le precipitazioni ai recapiti superficiali. Nel piano di monitoraggio e controllo saranno definiti i punti di scarico e controllo.

9.6.3 Acque di percolato

Il percolato è per definizione il complesso dei prodotti liquidi che si formano dalla decomposizione della sostanza organica ad opera dei batteri e dell'estrazione dei contaminanti organici dovuta all'azione solvente dell'acqua, sia quella meteorica che quella già presente nei rifiuti. Per quanto riguarda la gestione del percolato si rimanda al capitolo successivo della presente studio dove viene trattata la soluzione tecnica adottata relativamente a:

- sistema di intercettazione del percolato;
- doppio sistema previsto per il monitoraggio della tenuta del pacchetto impermeabile di fondo discarica;
- sistema di raccolta e stoccaggio per smaltimento presso centri specializzati.

9.6.4 Regimazione delle acque meteoriche impianto nella fase di post-gestione

La regimazione definitiva delle acque bianche meteoriche scolanti le superifici dell'impianto e della discarica a seguito degli interventi di ripristino ambientale riguarda:

- le acque ricadenti sulla copertura definitiva discarica (drenaggio superficiale);
- le acque di infiltrazione nello strato vegetale di copertura (drenaggio corticale);
- le acque delle coperture edifici impianto (capannoni, tettoie, ecc..);

Il dimensionamento della rete di drenaggio della copertura discarica sarà effettuato raffrontando la portata d'acqua generata dalle precipitazioni su una determinata superficie (portata critica) e quella che la relativa canalizzazione è in grado di allontanare (portata di esercizio). Tale dimensionamento sarà esplicitato nel livello di progettazione successivo.

9.6.5 Smaltimento acque meteoriche impianto trattamento RSU

Rete di smaltimento acque meteoriche strade e piazzali

La rete di drenaggio delle acque meteoriche dalle strade e dai piazzali è costituita da collettori principali e secondari con relative caditoie stradali e pozzetti munite di griglia o chiusino in ghisa di tipo carrabile. I collettori principali, che raccolgono i bacini colanti, hanno come punto di recapito una vasca di prima pioggia ubicata vicino alla zona di ingresso, di volume utile pari a 125 mc, tale da contenere i primi 5 mm di pioggia caduta.

La rete di collettamento delle acque meteoriche, in relazione alla conformazione ed alle quote di impianto, è suddivisa in settori e dotata di idonei impianti di sollevamento.

Rete di smaltimento acque meteoriche coperture fabbricati

Le acque meteoriche provenienti dalle coperture (edificio uffici/sala controllo, edificio impianto trattamento RSU, edificio officina, ecc..) sono separate dai flussi derivanti dalla raccolta delle acque meteoriche da strade e piazzali, permettendo un notevole sgravio della rete di collettamento delle acque meteoriche. Tali acque

sono inviate direttamente alle opere di sistemazione idraulica esistenti e di nuova realizzazione, senza il passaggio intermedio all'impianto di prima pioggia. Una quota parte delle acque meteo viene inviata per gravità al bacino di raccolta per acqua servizi ed antincendio per reintegro ed una parte in una vasca interrata a recupero per il suo riutilizzo per lavaggi, irrigazione del verde e irrigazione biofiltri.

9.6.6 Smaltimento acque reflue tecnologiche

Le acque reflue tecnologiche sono quelle che provengono da operazioni saltuarie e discontinue, quali spurghi, lavaggi delle ruote degli automezzi e lavaggio delle aree interne agli edifici. Esse sono raccolte mediante un sistema dedicato di collettori principali e secondari ed inviate nella vasca di raccolta delle acque tecnologiche di mc 100 ubicata in prossimità della zona di ingresso.
Tali acque vengono poi smaltite conto terzi con idonei mezzi attrezzati per lo spurgo.
In particolare vedi tavola D23 – Sistema di smaltimento acque reflue civili, tecnologiche e di processo.

9.6.7 Smaltimento acque reflue civili

Le acque reflue di origine civile che provengono dai servizi igienici sono inviate alla rete fognaria comunale.
In particolare vedi tavola D23 – Sistema di smaltimento acque reflue civili, tecnologiche e di processo.

9.6.8 Smaltimento acque reflue di processo

La rete di collettamento delle acque reflue di processo, in relazione alla zona di provenienza ed alle quote di impianto, è suddivisa in settori indipendenti e dotata di idonei impianti di sollevamento per il recapito alle vasche di raccolta di complessivi mc 59 ubicate al disotto dei serbatoi di fermentazione.
In particolare saranno realizzati un collettori di raccolta con relative opere accessorie e di completamento quale pozzetti, chiusini carrabili, dedicato per:

- Blocco celle anaerobiche
- Blocco celle aerobiche.

Per i particolari vedi tavola D6/1 – Serbatoi di fermentazione – bacini di accumulo percolato di processo e biogas.

9.7 PERCOLATO

Nel presente capitolo vengono trattati gli aspetti relativi ai sistemi di captazione, drenaggio, allontanamento, stoccaggio e trattamento del percolato, sulla base del quadro normativo vigente: D.Lgs. 36/2003 e Dlgs 152/2006 e s.m.i.

9.7.1 Quadro normativo: D.Lgs. 36/2003

Gli aspetti normativi per quanto riguarda la gestione del percolato sono trattati nell'Allegato 1 del D. Lgs. 36/2003, al paragrafo 2.3 "Controllo delle acque e gestione del percolato". In particolare il decreto stabilisce che:

"Il percolato e le acque di discarica devono essere captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica, secondo quanto stabilito nell'autorizzazione, e comunque per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto.

Il sistema di raccolta del percolato deve essere progettato e gestito in modo da:

- minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica al minimo compatibile con i sistemi di sollevamento e di estrazione;
- prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto;
- resistere all'attacco chimico dell'ambiente della discarica;
- sopportare i carichi previsti;

Il percolato e le acque raccolte devono essere trattate in impianto tecnicamente idoneo di trattamento al fine di garantire lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia. La concentrazione del percolato può essere autorizzata solo nel caso in cui contribuisca all'abbassamento del relativo battente idraulico; il concentrato può rimanere confinato all'interno della discarica".

9.7.2 Caratteristiche generali del sistema

La discarica è dotata di un sistema di drenaggio, raccolta e stoccaggio del percolato prodotto, in grado di:

- minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica;
- prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento;
- resistere all'attacco chimico;
- sopportare i carichi dei rifiuti abbancati.

Il sistema di drenaggio e raccolta del percolato previsto è caratterizzato da due distinte reti; una rete sopratelo normalmente in esercizio ed una sottotelo per il controllo di eventuali perdite (vedi tav. E6/1 e E6/2).

La rete sottotelo risulta quindi anche un efficace sistema di monitoraggio del sistema di impermeabilizzazione.

Il sistema di drenaggio e raccolta del percolato sopratelo previsto consente innanzitutto di separare le acque meteoriche infiltratesi attraverso la massa di rifiuti nelle zone della discarica in esercizio, da quelle precipitate sulle superfici ancora libere di rifiuti.

La separazione delle acque che attraversano il rifiuto abbancato da quelle meteoriche non contaminate, verrà realizzata attraverso la suddivisione dell'area della discarica in quattro settori mediante due argini in argilla.

In questo modo la rete potrà lavorare in parte per la captazione del percolato ed in parte per la captazione ed il drenaggio delle acque superficiali raccolte nelle zone non lavorate.

Si realizzeranno comunque, su ognuno dei banchi rompitratta della discarica, canali circondariali in grado di

intercettare le acque di ruscellamento superficiale.

Il sistema di drenaggio sopratelo è costituito da una rete di tubazioni a ventaglio in HPDE ø200 PN20 con pendenza minima di 1.5% che si dipartono da una tubazione in HPDE ø250 PN20 con pendenza minima del 2% disposta lungo l'asse maggiore dell'area della discarica.

Il sistema di drenaggio sottotelo è costituito da due condotte principali in HPDE ø250 PN20 di pendenza minima 2% alla quale si innestano tubazioni secondarie in HPDE ø200 PN20 con pendenza minima dell'1.5%.

Il percolato raccolto nelle tubazioni principali dei sistemi di drenaggio viene convogliato all'interno di due distinti pozzi in cemento armato ubicati lungo il margine est dell'area della discarica (tav. E7/1 e E7/2) .

Ciascun pozzo di raccolta è dotato di pompe di sollevamento che convogliano il percolato mediante tubazioni in HPDE ø63 PN6 alle vasche di raccolta previste in una zona dedicata dell'impianto di trattamento RSU.

Le tubazioni sopracitate sono inserite all'interno di tubazioni fessurate alla base in HPDE ø500 PN4 a loro volta protette da tubazioni in acciaio ø600.

Il bacino di raccolta è ubicato sul lato anteriore dell'impianto di trattamento RSU ed è realizzato mediante uno scatolare in c.a. di dimensioni esterne 54,00 x 8,00 composto da n°4 vasche di raccolta del percolato,di cui tre di dimensioni interne 12,00x6,80 , altezza 8,10 m e una di dimensioni interne 13,50x6,80 ed altezza 8,10 m, aventi una capacità di stoccaggio complessiva di circa 2.500 mc, che saranno svuotate periodicamente a mezzo autobotti.

Sul fronte anteriore limitrofo all'impianto di trattamento RSU, a margine dell'opera di sostegno in c.a. prevista, saranno realizzati i locali tecnici per la manutenzione degli impianti di sollevamento del percolato.

9.7.3 Calcolo della produzione e trattamento del percolato della discarica

Per quanto riguarda la produzione di percolato della discarica si stima una quantità di circa 10.000 mc/anno, da smaltire presso impianti specializzati. Per la raccolta e stoccaggio del percolato proveniente dalla discarica sono previste n. 4 vasche in c.a. parzialmente interrate di cui tre da 600 mc/cad e una da 650.00 mc (considerando il franco necessario per alloggiamento sistemi di sicurezza e controllo). Di seguito si riporta il calcolo della produzione del percolato in funzione delle condizioni meteo al fine di verificare il dimensionamento delle vasche di raccolta in caso di evento meteorico critico. Come di seguito meglio esplicitato, la stima di produzione del percolato della discarica dipende da numerosi fattori tra cui la tipologia di conferimento in balle pressate e filmate di scarto di sovvalo a valle della selezione meccanica. Inoltre non essendoci una bibliografia di riferimento consolidata per questa tipologia di abbancamento tale quantitativo sarà oggetto di monitoraggio in fase di gestione.

9.7.4 Calcolo della produzione del percolato della discarica in fase di gestione

La produzione di percolato è dovuta a:

- decomposizione della frazione organica del rifiuto abbancato nel bacino della discarica, abbinata a fenomeni di lisciviazione delle sostanze organiche dovuti alle infiltrazioni delle acque meteoriche,
- Attività legate ai processi di pretrattamento/stabilizzazione del rifiuto e aspirazione del biogas.

La quantità di percolato è direttamente proporzionale alla piovosità del sito. Le canalette laterali previste nella fase di post-gestione e le azioni di regimazione previste in fase di gestione, limitano l'apporto meteorico al corpo discarica, evitando il ruscellamento di acque superficiali dai terreni limitrofi verso la discarica stessa.Sono di fondamentale importanza le caratteristiche pluviometriche e climatiche della zona, la morfologia della discarica e le caratteristiche geologiche dell'area su cui poggia.Il calcolo della produzione di percolato viene effettuato mediante modelli teorici che tengono conto di queste caratteristiche; si fa riferimento in particolare a specifici modelli di bilancio idrologico della discarica. L'obiettivo è stimare il percolato prodotto e dimensionare gli impianti necessari alla sua raccolta e smaltimento.

9.7.4.1 Bilancio idrogeologico della discarica

Il calcolo della produzione del percolato è un aspetto di fondamentale importanza nella gestione di una discarica. La produzione del percolato può essere stimata su base mensile, annua e su carichi di punta occasionali. I fattori da tenere in considerazione nel calcolo della quantità di percolato sono i seguenti:

- Caratteristiche meteorologiche della zona (temperatura e pluviometria);
- Morfologia del sito di discarica;
- Caratteristiche del capping (tipo di vegetazione, pendenza, topografia, ecc.);
- Metodo di coltivazione della discarica;
- Tipologia dei rifiuti e grado di compattazione (la quantità di percolato può diminuire molto in base alla percentuale di compattazione dei rifiuti, ma quest'ultimo parametro è forse il più difficile da determinare).

Per valutare la quantità di percolato prodotto da una discarica si può ricorrere ad un bilancio idrologico, mediante un modello ingegneristico che tiene conto dei volumi di acqua in ingresso ed in uscita dalla discarica, nel rispetto delle prescrizioni normative.

Il bilancio idrologico può essere scritto in questo modo:

$$P + RC - L - R - ET - DL - \Delta U = 0$$

Dove:

P= piogge;

RC= ricircolo percolato;

L= percolato drenato dalla rete di collegamento;

R= ruscellamento dalla superficie di discarica;

ET= evapotraspirazione;

DL= drenaggio laterale del capping;

ΔU= variazioni del contenuto idrico dei rifiuti;

Questa modellizzazione è opportunamente differenziata a seconda che si operi nella fase di coltivazione o di post-gestione.

9.7.4.2 Bilancio idrico del percolato

Per il dimensionamento del sistema di raccolta e smaltimento del percolato della discarica si utilizza la relazione semplificata:

$$L = a \cdot P$$

Dove:

L= spessore di percolato espresso in mm;

P= precipitazione annua espressa in mm;

a= coefficiente variabile tra 0,2 e 0,3 valido per le discariche in esercizio e tra 0,07 e 0,15 a discarica ultimata.

Moltiplicando il valore ottenuto L per la superficie della discarica si ottiene il volume annuo di percolato prodotto.

9.7.4.3 Stima della produzione giornaliera di percolato della discarica in fase di gestione

Nell'ipotesi di considerare valida la formula speditiva per il calcolo del volume di percolato riportata nel precedente paragrafo è necessario determinare le caratteristiche della pioggia di progetto. Si considera, per il calcolo della massima produzione giornaliera di percolato, una pioggia caratterizzata da una durata di 24 ore e tempo di ritorno di 10 anni. In particolare, si ritiene sufficientemente cautelativa la scelta di un tempo di ritorno decennale per le seguenti ragioni:

- Coerenza con la norma del D.Lgs 36/2003 che impone, per quanto attiene allo smaltimento delle acque meteoriche, l'allontanamento delle stesse dal perimetro dell'impianto mediante idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge intense con tempo di ritorno di 10 anni;
- La fase di coltivazione della discarica, durante la quale si avrà la maggiore produzione di percolato, sono i primi anni;
- Nella fase di post gestione, della durata di 30 anni, la produzione di percolato si ridurrà progressivamente a seguito dell'esaurimento della componente organica del rifiuto (piuttosto limitata e confinata nell'imballaggio) e del limitato apporto dovuto alle piogge per la presenza del "capping".

Si procede quindi al calcolo dell'altezza di pioggia di durata 24 ore per un tempo di ritorno decennale secondo la metodologia di base sull'uso della Linea Segnalatrice di Possibilità Pluviometrica (LSPP) di un sito specifico costruita a partire dai dati di pioggia registrati presso una o più stazioni pluviometriche.

Le LSPP consentono di determinare lo spessore di pioggia effettivo previsto per un generico evento di pioggia caratterizzato da durata *d* e tempo di ritorno *Tr*.

Una valutazione di tali curve può essere condotta in base alle osservazioni disponibili utilizzando metodo SIGEV. Tale modello è individuato dalla DGR 359/2008 "Criteri ed indirizzi tecnici per la verifica e valutazione delle portate e degli idrogrammi di piena attraverso studi idrologici di dettaglio nei bacini idrografici liguri".

In forma generalizzata una LSPP scala – invariante può essere così scritta:

$$h(T,d) = a_1 w_T d^v$$

Dove:

$a_1 = E[H(1)]$ rappresenta il coefficiente di scala della line segnalatrice, pari al valore atteso dell'altezza di pioggia massima annuale *H* per la durata oraria (pioggia indice);

v: rappresenta l'esponente di scala con cui la variabilità del fenomeno si trasmette dalla scala temporale di riferimento alle altre scale temporali;

w_T: rappresenta il fattore di crescita in frequenza, in quanto esso dipende dal tempo di ritorno *T* e dalla distribuzione di probabilità scelta per rappresentare la variabile normalizzata *W* a media unitaria (*E[W]=1*) che si ottiene dal campione dei dati di pioggia massima annuale normalizzati rispetto alla relativa media per ogni durata.

Per la distribuzione GEV, w_T assume la forma:

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{\kappa}\left\{1 - \left[\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]^{\kappa}\right\}$$

dove ε indica il parametro di posizione, α il parametro di scala, e κ il parametro di forma della distribuzione, tutti adimensionali. I valori di tutti i precedenti parametri relativi alle stazioni pluviometriche liguri sono riportati nella DGR 359/2008.

Nel caso specifico in esame occorre fare riferimento alla stazione pluviometrica di Centrale Argentina (Taggia), per la quale sono disponibili i dati di pioggia relativi a 36 anni.

Nell'appendice II dell'allegato tecnico del DGR 359/2008 (Parte II) è riportata una tabella relativa ai parametri delle LSPP nelle stazioni pluviometriche liguri.

Per la stazione di Centrale Argentina si ricavano i seguenti valori:

- ε = 0.839
- α = 0.280
- κ = 0.000
- a_1=26.0
- v=0.385

Nei casi in cui il parametro di forma è nullo (κ=0) la distribuzione GEV collassa nella distribuzione di Gumbel, (valore estremo di primo tipo, EV1); questo accade per i dati di pioggia della stazione pluviometrica di Centrale Argentina, per la quale il fattore di crescita della pioggia in frequenza (w_T) assume la seguente formulazione:

$$w_T = \varepsilon - \alpha \ln\left[\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]$$

La LSPP per la stazione di Centrale Argentina, relativa ad un tempo di ritorno decennale, assume quindi la seguente espressione:

$$h(T,d) = a_1 w_T d^v$$

$$h_{10}(d) = 38.2 d^{0.385}$$

e l'altezza di pioggia per l'evento della durata di 24 ore risulta dunque pari a:

$$h_{10}(24) = 130\ mm = 0.13\ m$$

Ipotizzando un coefficiente pari a 0,3 nella fase di coltivazione della discarica e una superficie pari a 33.800 m^2, il volume di percolato prodotto dalla pioggia critica risulta essere:

$V_{(percolato,\ esercizio)}$ = α x $h_{10}(24)$ *(m)* x S *(m^2)*

$V_{(percolato,\ esercizio)}$ = 0,30 x 0,13 *(m)* x 33.800 *(m^2)* = 1318,20 m^3/gg

Volume massimo giornaliero di percolato prodotto in fase di esercizio per una pioggia con Tr=10 anni e d=24 h.

A questo volume corrisponde una portata in l/s pari a

$Q_{(percolato,\ esercizio)}$ = $\frac{1318{,}20 \times 1000}{24 \times 60 \times 60}$ = 15,25 l/s *Portata massima di percolato in fase esercizio*

Per approfondimenti si rimanda ai livelli di progettazione successivi.

9.7.4.4 Stima della produzione di percolato della discarica in fase di post-gestione

Si effettua ora la stima della produzione di percolato della discarica in fase di post-gestione, una volta avvenuta la chiusura definitiva della discarica. Si considera anche in questo caso una pioggia della durata di 24 ore associata ad un tempo di ritorno decennale. Il coefficiente *a* da utilizzare per la stima del volume di percolato prodotto viene posto pari a 0,15, pertanto:

$V_{(percolato,\ post)} = \alpha \times h_{10}(24)\ (m) \times S\ (m^2)$

$V_{(percolato,\ post)} = 0{,}15 \times 0{,}13\ (m) \times 33800\ (m^2) = 659{,}10\ m^3/gg$ *Volume massimo giornaliero di percolato prodotto in fase di post-gestione per una pioggia con Tr=10 anni e d=24 h*

A questo volume corrisponde una portata in l/s pari a

$$Q_{(percolato,\ post)} = \frac{659{,}10 \times 1000}{24 \times 60 \times 60} = 7{,}63\ l/s$$ *Portata massima di percolato in fase post gestione*

Si sottolinea che una volta avvenuta la posa del capping definitivo, quindi una volta impermeabilizzata l'area, la produzione di percolato sarà via via decrescente nel corso dei trent'anni di post-gestione in gli apporti esterni alla produzione di percolato (infiltrazione di acqua di pioggia) saranno nulli. Non esistono però ad oggi dati certi sulla reale quantità di percolato prodotta nella post-gestione di 30 anni, data la recente entrata in vigore della normativa di riferimento, D.Lgs n. 36/2003 che impone la chiusura finale della discarica rendendola impermeabile e il periodo di post-gestione trentennale. È tuttavia ragionevole supporre che alla fine dei 30 anni la produzione di percolato sia tendente a zero.

9.7.4.5 Verifica della capacità di stoccaggio delle vasche di raccolta del percolato della discarica

La capacità di stoccaggio del percolato prodotto dalla discarica (V_{gest}) è data dalla somma dei seguenti contributi:

- Capacità delle vasche di stoccaggio (V_{sto});
- Capacità di accumulo all'interno del corpo discarica sotto battente (V_{bat}).

La capacità complessiva delle vasche di stoccaggio è stata valutata pari a 2450 m^3; tuttavia, a fini cautelativi occorre considerare che al verificarsi dell'evento di pioggia di progetto una parte del volume disponibile possa non essere disponibile; si sceglie un volume disponibile pari a metà del volume totale (V_{sto} =1225 m^3).

Occorre inoltre indicare una massima altezza del battente di percolato temporaneamente accettabile nel corpo di discarica, come specificato nel D.Lgs 36/2003. Si ipotizza un battente (h_{max}) di un metro insistente sul fondo della discarica (superficie *S* pari a 9915 mq, approssimata per difetto in quanto non si considera la parte di superficie laterale del corpo discarica interessata da tale battente). Per il calcolo del volume del

percolato nel corpo discarica è necessario indicare un valore medio dell'indice dei vuoti, riferito sia ai rifiuti compattati, sia allo strato drenante di fondo: Si ipotizza un valore n=0,20.

In definitiva, la capacità di accumulo nel corpo discarica risulta paria a:

$V_{bat} = S\ (m^2) \times h_{max}\ (m) \times n$

$V_{bat} = 9915\ (m^2) \times 1\ (m) \times 0{,}20 = 1983\ m^3$

Complessivamente la capacità di stoccaggio del percolato prodotto in discarica risulta essere:

$V_{gest} = V_{sto+} V_{bat} = 1225\ m^3 + 1983\ m^3 = 3208\ m^3$ *Volume gestibile dall'impianto, pari alla somma del Volume di stoccaggio e del Volume presente in discarica con battente pari ad 1 m*

La differenza tra la capacità di stoccaggio nell'intero impianto e il percolato prodotto durante l'evento critico è pari a:

$V_{gest} - V_{(percolato,\ esercizio)} = 3208\ m^3 - 1318{,}20\ m^3 = 1889{,}80\ m^3$ *Differenza tra il massimo Volume gestibile dall'impianto e il Volume di percolato prodotto dall'evento di pioggia di progetto (1318,20 m^3)*

Essendo $\Delta V < V_{bat}$ possiamo essere sicuri che, in concomitanza dell'evento di pioggia di progetto, il battente all'interno della discarica è inferiore al massimo battente consentito.

9.8 CONTROLLO DEI GAS

9.8.1 Quadro normativo

Per la discarica il D.Lgs. 36/2003 stabilisce che le discariche che accettano rifiuti biodegradabili debbano essere dotate di impianti per l'estrazione dei gas che garantiscano la massima efficienza di captazione ed il conseguente utilizzo energetico.
Nel caso in cui non fosse possibile il recupero energetico è possibile ricorrere alla termodistruzione del gas di discarica in idonea camera di combustione a temperatura > 850°C , concentrazione di ossigeno≥ 3% in volume e tempo di ritenzione ≥ 0,3s, così come specificato al paragrafo 2.5 dell'allegato 1 del D.Lgs.36/2003.
Il sistema di captazione del biogas dovrà altresì essere dotato di sistemi per l'eliminazione della condensa.
Per quanto riguarda la **compressione e caricamento su carro bombolaio**, si fa riferimento ai seguenti Decreti:

- *D.M. 16.04.2008 "regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8"*

- *D.M. 17.04.2008 "regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8"*

Di seguito invece, si approfondisce la rispondenza delle lavorazioni relative all'attività di caricamento del carro bombolaio e di quello di riserva, con il D.M. 12.02.2016 *"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8"*.
Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione tecnica della Istanza di Valutazione del progetto di prevenzione incendi, redatta ai sensi del DPR 151/2011 e consegnata al Comando dei VVF di Imperia per il rilascio del parere preventivo.

9.8.2 Descrizione dell'impianto in progetto

Discarica

Il quantitativo di biogas prodotto in discarica sarà estremamente ridotto dal momento che la parte organica dei rifiuti inviati in discarica è già stabilizzata. E' comunque previsto un sistema di captazione del biogas per ovviare ad eventuali inconvenienti dovuti ad accumuli di biogas.

Descrizione del funzionamento dell'impianto e sue componenti.

L'impianto di estrazione del biogas è composto dai seguenti elementi:

- pozzi di captazione;
- sistema di drenaggio sub-orizzontale biogas;
- rete primaria di convogliamento del biogas;
- stazioni di regolazione;
- stazione di estrazione (centrale di aspirazione e trattamento depurativo in funzione della quantità e qualità del biogas);
- sistema di combustione controllato (torcia) e recupero energetico con motore a biogas per la produzione di energia elettrica nel caso di significativa produzione.

Il dimensionamento del sistema di captazione è stato eseguito considerando la massima portata di biogas prodotto, stimata pari a 300 Nmc/h. Si precisa tuttavia che i dati statistici sulla produzione di biogas nelle discariche sono riferiti a coltivazioni con RSU indifferenziato (elevato tenore di frazione organica) in forma "sfusa", mentre per la modalità di coltivazione della discarica in balle e a basso contenuto di frazione organica, non è disponibile una casistica consolidata; è dunque possibile una minore produzione di biogas, rispetto al valore massimo di progetto (si ipotizza 200 Nmc/h), per via dell'elevato grado di compressione del rifiuto e della balle filmata che incide negativamente sulla velocità dei processi fermentativi, prolungandoli però nel tempo. Comunque si prevede che la fase di produzione di biogas sia attiva dopo 6÷8 mesi di coltivazione della discarica e che la massima produzione di biogas possa essere raggiunta con l'approssimarsi del completamento della fase di coltivazione, per poi diminuire

progressivamente fino ad esaurimento nei primi anni di post – gestione.

Digestione anaerobica

In questa ottica la degradazione anaerobica della frazione organica sarà effettuata all'interno delle biocelle in calcestruzzo armato. Le biocelle offrono il vantaggio di confinare lotti di volumetrie note all'interno di uno spazio di volume che si comporta essenzialmente come un reattore batch.

Tale condizione consentirà di regolare, controllare e gestire i lotti di rifiuti ed i parametri del processo separatamente a seconda delle caratteristiche iniziali del rifiuto ed a seconda della tipologia di processo desiderato.Il reattore anaerobico è costituito da tre fasi: solida, liquida e gassosa.

La fase solida è costituita dai rifiuti solidi, come peso secco, la fase liquida dall'umidità interna dei rifiuti, la fase gassosa è costituita dal volume dei vuoti della massa dei rifiuti.

Dal punto di vista biologico, la fase solida costituisce il substrato per l'eterogenea popolazione di microrganismi che vivono nella fase liquida. Questi, in seguito al metabolismo dei composti biodegradabili presenti nei rifiuti solidi, trasferiti per via chimica o enzimatica alla fase liquida, producono, al termine della catena metabolica, prodotti gassosi (principalmente metano e anidride carbonica).All'interno delle biocelle, le condizioni di assenza d'aria forzata, produrranno l'instaurarsi delle condizioni chimico fisiche necessarie alla conversione della sostanza organica in biogas. Umidità, temperatura e pressione saranno controllate e gestite al fine di velocizzare l'innesco dei processi di degradazione anaerobica e quindi di produzione del biogas.

Tramite pala gommata il materiale sarà movimentato ed introdotto nelle biocelle, quindi steso per strati successivi dall'interno verso l'ingresso fino al raggiungimento di una altezza del cumulo compresa tra 3.00 e 4.00 m, a meno della parte antistante il portone.

Una volta riempita la biocella si provvederà alla chiusura del portone realizzato internamente in acciaio INOX, coibentato in poliuretano e provvisto di guarnizioni in gomma pressurizzate lungo tutto il perimetro per il sistema di tenuta,.Dopo l'estrazione dell'aria dalla biocella, avrà inizio il processo anaerobico con produzione di biogas.

In corrispondenza della sommità della parete posteriore dalla biocella, sarà installata la tubazione dedicata al prelievo e trasporto del biogas fino al sistema di stoccaggio temporaneo(pressostato di accumulo).

La valvola che permette l'afflusso del biogas all'accumulo si aprirà solamente quando la qualità del gas sarà abbastanza alta da far funzionare correttamente il sistema di cogenerazione.

Il parametro principale per l'apertura e la chiusura della valvola del biogas da valorizzare è il contenuto di CH4, per cui, una volta che la qualità del gas avrà raggiunto l'adeguato tenore di CH4 la valvola si aprirà ed il gas potrà defluire dalla biocella a causa della sovrappressione qui presente.

Attraverso il sopracitato collettore centrale di trasporto il biogas sarà convogliato al pressostato di accumulo che sarà installato al di sopra del serbatoio di stoccaggio del percolato(fermentatore) per il ricircolo nel processo di trattamento.

I percolati prodotti durante il ciclo di trattamento saranno drenati tramite canalette interne alle biocelle dotate di griglia ed inviati in un apposito sistema di raccolta per essere riutilizzati in un ciclo tecnologico quanto più possibile di tipo chiuso all'interno dello stesso ciclo anaerobico e nel successivo trattamento aerobico. Dopo la raccolta infatti, mediante apposito sistema di collettamento, il percolato sarà stoccato all'interno di n°3 serbatoi cilindrici in c.a. con volume di circa 1300 mc cadauno e quindi nuovamente pompato all'interno delle biocelle come inoculante per il processo tramite un sistema di irrigazione appositamente installato sul soffitto di ciascuna biocella.

Tutte le tubazioni e le apparecchiature saranno realizzate con opportuni materiali che faranno fronte al carattere corrosivo di alcuni componenti presenti sia nei reflui liquidi che nel biogas.

Al termine del ciclo di digestione anaerobica, quando il tenore di metano nel biogas non avrà più concentrazioni sufficienti per essere richiamato dall'accumulo pressostatico, si interrompe il flusso in questa direzione. Quando la concentrazione di metano sarà riportata al di sotto del 2% gli operatori potranno aprire la cella in piena sicurezza, scaricarla e avviare il materiale processato alla fase di compostaggio aerobica.

L'apertura del portone avverrà solo mediante consenso del PLC che riceve dagli analizzatori la misura della concentrazione di metano riscontrata all'interno del tunnel, concentrazione che deve essere verificata anche dall'operatore mediante una sonda portatile.

Essendo un parametro fondamentale per la gestione del processo il tenore di metano nel biogas dovrà essere misurato su ogni biocella da un sistema multiplex.

I campioni del biogas prelevati dalla biocella saranno inviati ad una apparecchiatura di misurazione centrale per essere analizzati.

Durante il processo verranno inoltre monitorati; la temperatura del materiale nella biocella, dell'aria in ingresso, dell'aria in uscita, la pressione nelle condotte dell'aria.

Al fine di garantire la sicurezza del processo saranno inoltre presenti sensori di livello sulle guardie idrauliche, sulle vasche di raccolta dei percolati e del serbatoio di accumulo, sensori di posizionamento dei portoni, rilevatori di metano nel capannone, ed inoltre attivo un sistema di controllo sulle pressurizzazioni delle guarnizioni dei portoni.

Allo scopo di migliorare la flessibilità gestionale ed incrementare la producibilità di biogas, è stata prevista l'implementazione di un apposito sistema di areazione delle pavimentazioni delle biocelle anaerobiche.

Le celle anaerobiche sono sature di biogas costituito essenzialmente da CH_4 (metano), CO_2 (anidride carbonica) e percentuali minime di H_2 (idrogeno) e H_2S (acido solfidrico) con una umidità relativa che può raggiungere il livello di completa saturazione e condurre dunque alla formazione di condense acide sulle pareti e sul tetto.

Il caricamento e soprattutto lo svuotamento di una cella avvengono nell'arco di una giornata per cui la cella stessa è soggetta a significativi sbalzi termici che devono essere opportunamente considerati in fase

di progettazione. Per favorire il processo di digestione, le celle sono mantenute ad un temperatura di circa 40°C tramite acqua calda a circa 60°C che scorre in tubazioni interne alle pareti e al pavimento delle celle stesse. L'acqua calda è prodotta mediante recupero termico dal sistema di raffreddamento dei motori.
La pressione interna può variare tra i -500 Pa e i + 800 Pa rispetto alla pressione ambiente. Sulla copertura di ogni celle è installata una valvola di sicurezza di sovra/sottopressione; nel caso di un'anomalia in cui la pressione ecceda i valori prefissati, la valvola si apre consentendo alla pressione di normalizzarsi.

Fermentatori e accumulatori pressostatici

Sono previsti n.3 fermentatori in c.a., nei quali saranno raccolti separatamente i percolati prodotti dal trattamento della FORSU da RD e il sottovaglio da separazione meccanica. Le dimensioni geometriche di ciascun serbatoio sono:Raggio=6,55 m, Altezza max liquido=10,00 m. Nella parte superiore è installato un serbatoio pressostatico con altezza utile h=4.10 m, con dei setti in c.a. di protezione data la ridotta distanza di sicurezza fra gli accumulatori pressostatici.
Le reti di raccolta del percolato che fanno capo ai fermentatori, sia essi provenienti dalle celle anaerobiche che aerobiche, sono progettate in modo da garantire la suddetta separazione.
In particolare, si ipotizza di destinare due fermentatori per la FORSU e uno per il sottovaglio, ai quali faranno capo due reti distinte.
Ciascuna rete è dotata di una vasca di decantazione intermedia dove i percolati raccolti subiscono una sedimentazione dei solidi sospesi prima di essere convogliati al relativo fermentatore.
La profondità della vasca è definita tenendo conto che la stessa svolge anche la funzione di guardia idraulica, con il duplice scopo di non far uscire biogas nel capannone dalle tubazioni di scarico degli spigot e di non fare entrate aria dalle tubazioni verso l'interno della cella.
La vasca è divisa in due parti comunicanti; nella parte più grande l'acqua si muove ad una velocità molto bassa (<0,005 m/sec) in modo da far decantare le particelle più piccole, poi viene convogliata attraverso una griglia a maglia che separa dalla fase liquida le particelle galleggianti più grossolane. Nel secondo comparto della vasca sono alloggiate le due pompe per il rilancio del percolato al fermentatore, una di riserva all'altra.
I serbatoi di fermentazione del processo di digestione anaerobica sono recipienti verticali in cemento armato di forma cilindrica, coibentati all'esterno con materiale ignifugo e rivestiti con lamierino di colore verde scuro. Lo spessore dell'isolante sarà definito nei livelli di progettazione successivi.
Il volume dei fermentatori è dimensionato per un tempo di ritenzione idraulica di 8÷10 giorni, in modo che il liquido possa prendere parte al processo di fermentazione. Il percolato verrà completamente ricircolato nelle celle anaerobiche per la fase di inoculo. Si stima comunque una quantità di circa 2000 mc/anno da smaltire presso impianti esterni specializzati.
I fermentatori sono riempiti di percolato per circa 2/3 ed il livello di liquido all'interno del recipiente viene mantenuto tra un minimo e un massimo. Un sistema di miscelazione assicura un costante movimento del

liquido all'interno del serbatoio. Anche il percolato produce biogas in ragione dell'elevata concentrazione di materiale putrescibile in esso contenuto; il biogas che si sviluppa dalla fermentazione del percolato viene raccolto, insieme al biogas prodotto nelle celle, nella parte alta del serbatoio di fermentazione che svolge la funzione di accumulatore pressostatico a doppia membrana.

Tra le due membrane dell'accumulatore pressostatico è insufflata aria a moderata pressione; la membrana inferiore isola la parte bassa del fermentatore ed è di tipo flottante; la membrana superiore svolge la funzione di copertura e mantiene, per effetto dell'aria insufflata, una forma ad emisfero praticamente rigida, tale dunque da fornire una elevata resistenza anche agli agenti atmosferici.

Il movimento fluttuante della membrana interna permette una notevole flessibilità volumetrica allo stoccaggio del biogas e contemporaneamente una notevole stabilità della pressione del circuito del biogas. La camera è progettata per mantenere il biogas sempre alla stessa pressione, indipendentemente dalla quantità di biogas contenuto, in modo da garantire un'alimentazione costante dei motori e del sistema di produzione di biometano. Il sistema di controllo provvede al monitoraggio del tenore di metano di ogni cella in modo da evitare eccessive diluizioni del gas nel deposito dovute all'immissione di biogas troppo povero.

Un controllo automatico regola gli ingressi del biogas ai gasometri, in modo che all'interno dei fermentatori la concentrazione di metano nel biogas sia mantenuta nel range di funzionamento dei motori, ovvero intorno al 55%. Un contributo importante alla regolarizzazione della concentrazione di metano nell'accumulatore pressostatico è apportato dalla quota parte di biogas prodotto dalla fermentazione del percolato.

Il biogas viene aspirato dall'accumulatore pressostatico mediante un'apposita soffiante ed inviato, tramite un collettore comune, alle due utenze previo trattamento di desolforazione e deumidificazione.

Al fine di favorire la fermentazione del percolato e la formazione di biogas, anche i fermentatori sono dotati di pareti e fondo riscaldati mediante tubi di riscaldamento, in modo da mantenere il liquido contenuto all'interno alla temperatura di 40 °C. Al fine di limitare le dispersioni, i fermentatori sono rivestiti con una copertura di materiale termicamente isolante. L'acqua calda in circolazione è recuperata dal circuito di raffreddamento ad alta temperatura dei motori endotermici e dal raffreddamento dei fumi di combustione.

Unità di produzione biometano

Il biogas compresso a valle del sistema di depurazione primario impiegato anche per la depurazione del biogas destinato alla combustione nei motori cogenerativi è sottoposto ad un ulteriore stadio di depurazione per assicurare la totale assenza di umidità, particelle oleose e residui polveri.

Il gas depurato è inviato all'unità di separazione costituito da molti moduli di membrane.

La separazione dei componenti gassosi (CH_4, CO_2) è basata sulle differenti proprietà del carbonio. Il biossido di carbonio (CO_2) si diffonde più rapidamente attraverso le membrane.

Con la diffusione non si realizza una separazione completa dei due gas (CH_4, CO_2) il flusso che attraversa la membrana (permeato) contiene ancora del CH_4 mentre il flusso a minor diffusione (retentato) contiene ancora una significativa quantità di CO_2, per questa ragione il processo richiede l'impiego di tre stadi di

separazione per ottenere un flusso di biometano ad elevata concentrazione di CH_4 ed un flusso di scarto chiamato gas povero, con concentrazioni di CO_2 superiori al 98%. Nella descrizione di seguito viene descritto un sistema a tre stadi.

- Descrizione processo.

Il biogas precompresso entra primo stadio, il retentato più ricco di metano viene riscaldato in un ulteriore scambiatore a fasci tubieri prima di essere inviato al secondo stadio.

In questo secondo stadio il retentato del primo stadio raggiunge l'ottimale concentrazione di metano richiesta per l'impiego industriale.

Il permeato del primo stadio, costituito in gran parte da biossido di carbonio è alimentato al terzo stadio.

Il permeato di questo stadio, gas povero, contiene oltre il 98% del volume di biossido, il rimanente è costituito da CH_4 e da tracce di O_2.

Il retentato da questo terzo stadio è riciclato assieme al permeato del secondo stadio e unito al flusso di biogas in ingresso al primo stadio di diffusione.

Il biometano prodotto viene analizzato in continuo per verificare il suo contenuto di CH_4, di CO_2 residuo se necessario ai fini della commercializzazione è sottoposto ad "odorizzazione".

Il gas povero di scarico in uscita dal terzo stadio viene inviato ad un post trattamento di combustione in torcia o in alternativa, se possibile convogliato in atmosfera.

Stazione di caricamento – stazione di erogazione biometano

L'unità di commercializzare con biometano ottenuto dal processo di uprading del biogas come in precedenza descritto è costituita da:

- sezione compressione biometano;
- stoccaggio biometano tramite n° 2 carri bombolai;
- stazione di erogazione biometano tramite distributore.

Queste sezioni sono posizionate in prossimità dell'ingresso impianto, in un area principale dedicata a questo servizio. La sezione di compressione è ubicata all'interno di un' area recintata in corrispondenza dell'sola tecnologica ai margini dell'ingresso impianto.

All'interno dell'area sono posizionati oltre ai compressori gli ausiliari quali scambiatori di odore, ecc.

Adiacente a questa sezione è posizionato il "bunker" di caricatore deposito di n. 2 carri bombolai destinati al conferimento del metano compresso ai centri di utilizzo.

Il "bunker" è costituito da una struttura con setti e solaio in c.a. per costituire un idoneo presidio anti deflagrazione; il bunker è suddiviso in due comparti dove sono alloggiati i due carri bombolai.

Il solaio del bunker ha delle aperture di aerazione protette da una copertura secondaria realizzata con pannelli in metallo.

In prossimità della stazione di compressione metano è ubicata la sezione di erogazione biometano costituita da almeno due colonne di erogazioni di tipo stradale, di cui una dedicata al rifornimento dei

mezzi pesanti.

Tutti gli impianti ed apparecchiature elettromeccaniche del bunker dovranno essere idonee per aree a rischio esplosione. In sede di progettazione esecutiva saranno dettagliate le zone ATEX e specificati i dispositivi di sicurezza ed emergenza ai sensi del DM n° 3 del 12/03/2016.

La sezione di erogazione biometano per autotrazione è ubicata sulla zona di collegamento di nuova previsione nelle vicinanze della palazzina uffici/servizi ed è dotata di pensilina in metallo di protezione. Al fine di non ostacolare e/o creare interferenze con il flusso dei mezzi in uscita rispetto alla viabilità determinata dall'isola tecnologica sopra descritta, è prevista una corsia dedicata per il rifornimento anche dei mezzi pesanti. La colonnina per la distribuzione è dotata di due pompe per il rifornimento in contemporanea e di tutti i dispositivi di sicurezza per le zone ATEX.

9.8.3 Strumentazione di controllo del gas nel sottosuolo

Oltre ai dispositivi di sicurezza per l'impianto del biogas, è necessario prevedere le opportune attività di monitoraggio sulle emissioni diffuse dell'impianto stesso, le emissioni convogliate e per l'individuazione di eventuali fuoriuscite nel sottosuolo.

In particolare, per l'individuazione di eventuali migrazioni di gas nel sottosuolo si prevede l'installazione lungo il perimetro della discarica di un adeguato numero di punti di indagine realizzati mediante perforazione e successiva installazione all'interno di tubi fessurati.

Le tubazioni saranno poi adeguatamente protette con un pozzetto di chiusura terminale che, qualora il punto di controllo si trovi sulla strada di coronamento, sarà anche carrabile.

Per maggiori dettagli riguardo ai parametri e alle frequenze di monitoraggio si veda il Piano di Sorveglianza e Controllo – R23.

9.8.4 Strumentazione di controllo del biogas nelle biocelle anaerobiche

I dispositivi previsti sono già stati descritti al paragrafo precedente. Per maggiori dettagli vedi relazione tecnica di prevenzione incendi.

9.8.5 Valutazione del rischio esplosione

Come meglio esplicitato nella pratica di prevenzione incendi, per la natura delle lavorazioni svolte e dei materiali impiegati, alcune zone sono a rischio ATEX. Pertanto è necessario procedere con l'applicazione della Direttiva 1999/92/CE e sm.i e del D.lgs. n°81/2008 e s.m.i., al fine di valutare la possibilità di formazione di atmosfera esplosiva e di definire i sistemi di sicurezza e prevenzione incendi.

Le aree critiche ai fini ATEX sono tutte all'aperto o in locali aperti, pertanto non è previsto un sistema di ventilazione per favorire la miscelazione dell'aria e ridurre la possibilità di formazione di atmosfere

esplosive. Possibili zone ATEX sono:

- zona di produzione biogas – biocelle anaerobiche
- zona di produzione/stoccaggo biogas – fermentatori/accumulo pressostatico
- zona di stoccaggio e distribuzione biometano
- vasche di raccolta acque di processo (percolato)
- linea up granding
- stazione di controllo e regolazione biogas.

Maggiori dettagli saranno esplicitati nei livelli di progettazione successivi.

9.9 OPERE E GESTIONE DELLA DISCARICA

9.9.1 Normativa DGR n°1293/2014

A fronte della disposizione dell'art.7 del D.Lgs.36/2003 che prevede, con alcune deroghe, l'obbligo di trattamento al conferimento in discarica dei rifiuti, con la D.G.R.1361/2007 del 16.11.2007 venivano indicati, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i sistemi di trattamento dei rifiuti indifferenziati destinati a smaltimento in discarica, da adottare nelle more della attuazione degli interventi impiantistici previsti nei vigenti Piani provinciali di gestione dei rifiuti e presi in considerazione nel "Programma regionale per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica", approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 856 del 2/8/2004.

La D.G.R 1293/2014 integra come segue il contenuto delle Linee guida per le attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica approvate con D.G.R. n. 1361, alla luce della operatività della Circolare ministeriale del 6.8.2013 al fine di disciplinare, tramite indicazione dei parametri ambientali indispensabili, il risultato dei processi di trattamento sul rifiuto urbano indifferenziato, da attivare nelle more della approvazione definitiva del Piano regionale, e della realizzazione dell'impiantistica ivi prevista entro la tempistica indicata, al fine di conseguire la conformità ai disposti della Circolare ministeriale dell'agosto 2013 e delle indicazioni tecniche conseguenti. In particolare la D.G.R. n. 1361 prevede che i sistemi di trattamento previsti dalla D.G.R.1361/2007 tabella 1, ai punti A1 e A2 devono prevedere le seguenti fasi:

- selezione frazioni riciclabili da avviare a cicli di trattamento separato (principalmente plastica, metalli ferrosi e non, inerti, legno e piccoli elettrodomestici) e di eventuali rifiuti pericolosi;
- separazione della frazione umida da quella secca e suo trattamento tramite sistemi di stabilizzazione che devono prevedere almeno una fase di biossidazione accelerata in ambiente confinato e la restante maturazione del rifiuto in ambiente almeno protetto dagli agenti atmosferici. Deve essere altresì prevista una gestione puntuale degli impatti derivanti (percolato ed emissioni odorigene) che non devono gravare sul corpo di discarica; qualora si utilizzino impianti in discarica (depuratori percolato, ecc…) dovrà essere dimostrato che detti impianti siano in grado di trattare anche tali effluenti. La fase di maturazione lenta, in considerazione degli importanti spazi occupati, potrà avvenire in aree impermeabilizzate dotate di sistemi di drenaggio e e raccolta dalle acque reflue di processo e coperte dagli agenti atmosferici.

I rifiuti derivanti dai sistemi di trattamento per essere conferiti in discarica dovranno rispettare i criteri di ammissibilità in discarica previsti dal DM 27/09/2010 ed in particolare dall'art. 6 commi 3 e 5 ed avere i seguenti requisiti:

- la frazione secca, sovvallo, dovrà presentare un contenuto massimo di frazione biodegradabile del 15%. Le tempistiche per il raggiungimento di tale obiettivo, in funzione della composizione merceologica del rifiuto in ingresso all'impianto di trattamento, dell'efficienza dell'impianto di selezione secco/umido e

delle caratteristiche tecnico gestionali della discarica di destino, sono contemplate nel provvedimento autorizzativo. In ragione della percentuale di frazione biodegradabile presente nel sovvallo, in fase di autorizzazione, potrà essere necessaria un'ulteriore fase di trattamento.

- la frazione umida stabilizzata dovrà presentare un IRD < 1.000 mg O2/kg SV*h.

9.9.2 Modalita' di coltivazione della discarica

Il rifiuto urbano conferito nell'impianto viene sottoposto, in relazione alla tipologia di rifiuto, ad un trattamento meccanico, all'interno del capannone chiuso soggetto a trattamento dell'aria ambiente.

L'adozione della pressatura in blocchi dei rifiuti, prima della loro messa in discarica, permette di raggiungere migliori condizioni di igienicità e minori impatti ambientali. Infatti l'intero ciclo di manipolazione dei rifiuti, dallo scarico effettuato all'interno del capannone, al loro pretrattamento, alla compattazione in blocchi stabili filmati, al deposito finale in discarica, avviene riducendo al minimo i contatti diretti con gli operatori ed in situazioni operative tali da garantire la massima tutela da rischi di dispersione di inquinanti nell'ambiente.



Figura 25 - I mezzi d'opera a servizio del bacino della discarica

La pressatura in blocchi filmati consente inoltre di evitare la dispersione per effetto dell'azione del vento delle frazioni più leggere presenti nei rifiuti con un conseguente miglioramento della qualità dell'ambiente circostante, sia durante il trasporto in discarica, sia durante la fase di copertura dei rifiuti stessi; fenomeno che invece è tipico nella distribuzione sulla superficie di coltivazione del rifiuto sfuso, e particolarmente dannoso nelle zone ventose come quella di progetto.

Altro vantaggio della modalità di abbancamento proposta è costituito dal fatto che la densità delle balle pressate è di circa 0,7 ton/mc, quindi più del doppio rispetto al materiale sfuso; ne consegue che in seguito all'effetto di assestamento delle balle abbancate si raggiunge una grado di compattazione superiore in un tempo inferiore rispetto a quello che si avrebbe utilizzando un compattatore.

I mezzi d'opera a servizio del bacino della discarica sono: un escavatore gommato, una pala cingolata ed un autocarro di servizio.



Figura 26- I mezzi d'opera a servizio del bacino della discarica

Le balle di rifiuto pressato sono prelevate all'interno del capannone mediante un escavatore gommato munito di pinze che le carica su un autocarro fino in discarica.

Un escavatore gommato, sempre munito di pinze, provvederà ad abbancarle ordinatamente in cumulo di massimo quattro balle sovrapposte secondo un fronte di avanzamento condotto in senso orario, ripartito in quattro quadranti.

E' previsto un drenaggio verticale principale in ghiaia che delimita il piano della discarica in quattro quadranti, ed un sistema di drenaggio verticale secondario sempre in ghiaia che suddivide il principale. I drenaggi verticali intercettano la rete orizzontale di captazione del biogas ai camini verticali (vedi tavola E11 a corredo del progetto).

Una volta realizzato un ordine di balle (composto da 4 file) su tutto un quadrante viene realizzato il sistema di captazione orizzontale del biogas, integrato all'interno del ricoprimento delle balle costituito da ghiaia .

Tutte le tubazioni micro fessurate in HDPE saranno opportunamente posate all'interno di trincee in ghiaia e/o materiale arido in modo da favorire il drenaggio del biogas.

Tra due quadranti contigui viene realizzato il drenaggio sub-verticale principale con spessore di 100 cm in ghiaia che collegato a pettine con tutti gli strati filtranti verticali adiacenti favorisce il recupero di tutto il biogas prodotto.

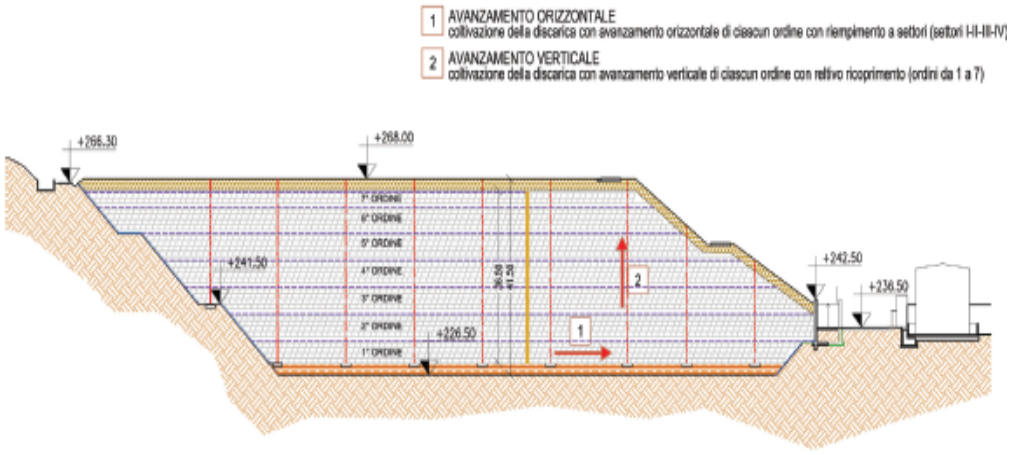


Figura 27 – Coltivazione discarica -Disposizione ordini verticali

Una pala cingolata con nastri gommati (al fine di ridurre possibili lacerazioni del film di imballaggio della balla) provvederà alla ricopertura giornaliera delle balle abbancate, accedendo alla sommità del cumulo mediante le piste laterali della discarica o mediante rampe in terra.

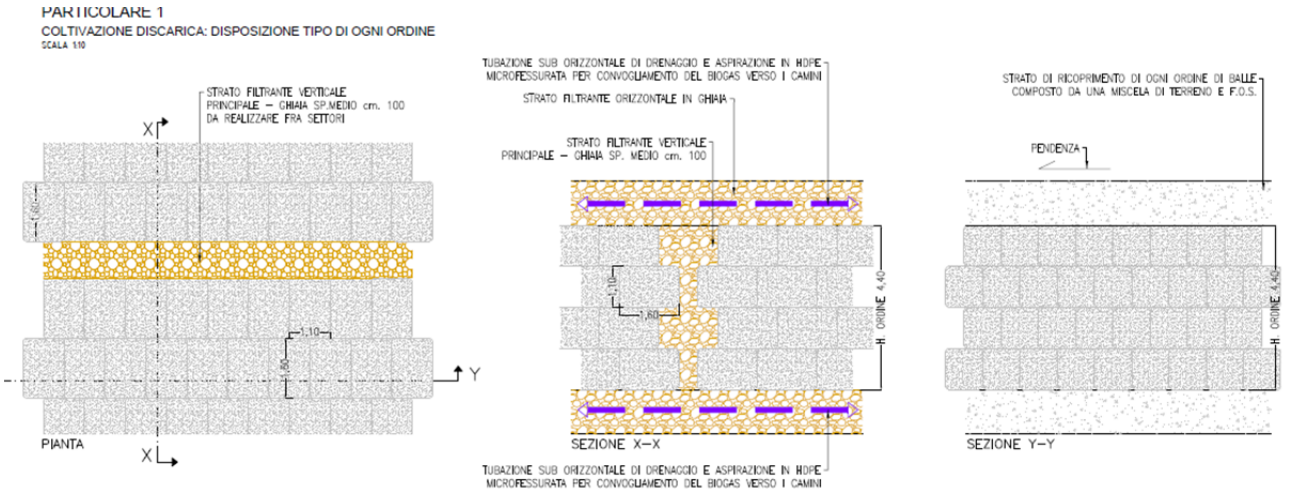


Figura 28- Coltivazione discarica -Disposizione tipo di ogni ordine

Per quanto sopradetto la coltivazione mediante balle pressate e filmate consente un miglioramento generale delle condizioni di lavoro rispetto alla coltivazione del rifiuto sfuso con riduzione degli impatti ambientali, in quanto:

- si hanno migliori condizioni igieniche rispetto alla movimentazione del rifiuto sfuso;
- si riduce notevolmente il problema dei materiali leggeri trasportati dal vento;
- si riducono il consumo di gasolio, l'emissione dei gas di scarico, le emissioni di polveri e le emissioni acustiche dei mezzi a servizio della discarica in ragione dei minori volumi da movimentare;
- si riduce la presenza di volatili in quanto la filmatura del rifiuto rende pressoché impossibile per l'animale estrarre cibo;
- si riducono i tempi di assestamento della discarica con maggiore grado di uniformità di compattazione dei rifiuti e conseguente riduzione dei rischi di cedimenti differenziali;
- si ottimizzano i volumi della discarica;
- si consegue una sostanziale eliminazione dei rischi di lagunaggi di percolato;
- si migliorano le condizioni di anaerobicità all'interno della discarica;
- si riducono rischi di formazione di sacche di biogas.

Le infrastrutture e i servizi generali previsti nella discarica sono i seguenti:

- pesa
- sistema di lavaggio mezzi
- impianti tecnologici (rete di smaltimento del percolato e rete di smaltimento delle acque reflue del

sistema di lavaggio mezzi)

Il sistema di pesatura e l'area di lavaggio mezzi in uscita dalla discarica sono previsti sul lato anteriore della discarica al limite con l'impianto di trattamento RSU.

Per la pesa dei mezzi che trasportano i rifiuti alla discarica è prevista l'installazione di una pesa elettronica.

L'impianto proposto è un sistema di pesatura meccanica che consente la rilevazione in automatico dei seguenti dati:

- ora e data della pesata;
- numero progressivo delle pesate;
- codici numerici di identificazione;
- valori di peso lordo, tara e netto.

L'automezzo che ha effettuato il conferimento dei rifiuti verrà avviato all'impianto di lavaggio delle ruote.

Le acque reflue dell'impianto di lavaggio vengono convogliate alle vasche di accumulo a tenuta ubicate nella zona di ingresso e periodicamente svuotate mediante autobotte.

9.10 OPERE DI GESTIONE DELLA SEZIONE DI DIGESTIONE ANAEROBICA E BIOSTABILIZZAZIONE

9.10.1 Digestione anaerobica

La sezione di trattamento biologico dell'organico è contenuta in un ampio manufatto avente una superficie geometrica complessiva di circa 9.400 mq, comprendente anche la cella di ricezione fanghi.

Le n°12 celle del **processo anaerobico** sono posizionate sul lato sinistro dell'edificio, mentre le n°12 celle del **processo aerobico** sono posizionate sul lato opposto. Entrambe le file di celle sono dotate di passaggio intermedio di larghezza sufficiente per assicurare l'attraversamento dei mezzi di servizio (pala gommata, mezzi di manutenzione, ecc.); tale passaggio è definito nel seguito "corridoio di servizio".

Si accede al corridoio di servizio del lato nord mediante un portone a scorrimento rapido avente luce di 10 m x 5,2 m e da due passaggi laterali.

La frazione organica da separazione meccanica, così come il flusso di FORSU e verde da RD, sono depositate separatamente mediante nastri trasportatori in prossimità dell'impianto di Digestione Anaerobica in un'ampia zona di accumulo temporaneo situata all'interno del corridoio di servizio e delimitata da muratura di contenimento. I materiali sono quindi prelevati da un operatore a mezzo di pala gommata e trasferiti all'interno delle celle in modo da formare un cumulo con altezza pari a circa 3 metri elevabile a 3,8 metri nelle situazioni di particolare disponibilità. Il periodo di residenza nel sistema anaerobico è stabilito in circa 3,0 settimane. Al termine del processo la pala gommata provvederà ad estrarre il materiale digerito ed a trasferirlo alle celle aerobiche per la successiva fase di biostabilizzazione e bioessiccamento.

La copertura dell'area centrale di manovra e passaggio di servizio è realizzata in parte con pannelli trasparenti per assicurare un'adeguata illuminazione naturale.

Sulla copertura del manufatto sono posizionati gli impianti di trattamento aria costituiti dagli scrubber e da quattro biofiltri. Si accede pedonalmente sulla copertura da più punti, mentre per i mezzi leggeri di manutenzione (bobcat, muletti) è previsto uno specifico montacarichi ed un opportuno percorso.

Ciascuna delle 12 celle anaerobiche, realizzate in calcestruzzo, è lunga 37 metri, larga 7,5 metri ed alta 5,5 metri, per un volume di stoccaggio utile ai fini del processo di circa 800÷900mc,a fronte di un volume geometrico di circa 1.526 mc.

Ciascuna cella è dotata di un portone con tenuta pressurizzata in gomma avente la funzione di evitare la fuoriuscita di biogas all'esterno.

Durante le operazioni di scarico e carico delle celle, la pala opera a raso sul fondo ed in prossimità delle pareti che devono quindi essere progettate con una adeguata resistenza all'usura per poter garantire la necessaria durata nel tempo. Particolare attenzione è posta alla finitura delle superfici in modo da garantire un sufficiente grado di resistenza allo scivolamento senza comprometterne la resistenza all'usura.

Il pavimento di ciascuna cella ospita una serie di tubi paralleli in PVC che sono incorporati nel getto. Queste tubazioni sono dotate di ugelli in materiale plastico e collegate tramite opportuni collettori a due sistemi di ventilazione, comuni a tutte le celle anaerobiche:

a) un ventilatore ad alta prevalenza che viene utilizzato per il ricircolo del gas attraverso il materiale durante il processo di digestione e per il flussaggio del gas alla fine del processo;
b) un ventilatore a minore prevalenza che viene impiegato nella prima fase del processo per incrementare la temperatura della biomassa attraverso un breve processo aerobico avente anche lo scopo di consumare l'ossigeno all'interno della cella prima di iniziare la fase di anaerobiosi. Lo stesso ventilatore è anche utilizzato per mantenere gli ugelli aperti (e puliti) durante la fase di carico e scarico.

La spaziatura tra le tubazioni sul fondo cella è studiata in maniera tale da permettere una distribuzione ottimale dell'aria all'interno della biomassa.

I due ventilatori sono azionati tramite inverter, potendo in questo modo regolare in continuo la velocità di rotazione, e di conseguenza la portata.

Ogni cella è poi equipaggiata con una serie di valvole pneumatiche utilizzate per :

- aprire/chiudere il flusso del gas verso il deposito e quindi verso i gruppi di cogenerazione;
- aprire/chiudere il flusso di aria esausta inviata al trattamento (scrubber – biofiltri);
- aprire/chiudere il circuito del ricircolo agli ugelli attraverso il ventilatore ad alta prevalenza.

Tutte le celle anaerobiche sono mantenute in leggera sovrappressione per evitare rientri di aria che causerebbero l'arresto del processo anaerobico; una valvola di sicurezza posta sul tetto di ciascuna cella è prevista per salvaguardare da sovrappressioni e depressioni eccessive.

Ogni cella, inoltre, è munita di un sistema di irrorazione a sprinkler che ricircola il liquido contenuto nel serbatoio di fermentazione. Il sistema di irrorazione è utilizzato in maniera rilevante durante la fase di avvio del processo al fine di inoculare il materiale fresco con la flora batterica presente nel fermentatore.

Il liquido ricircolato non è altro che il percolato prodotto nel processo di fermentazione stesso; le biocelle anaerobiche e aerobiche vengono realizzate con una pendenza del 2% al fine di allontanare il percolato prodotto dalla fermentazione del materiale organico, il quale viene drenato mediante le canalizzazioni di insufflaggio poste a pavimento, e raccolto nel punto più basso. Il percolato raccolto, mediante una rete di canalizzazioni viene quindi convogliato per gravità ad una vasca di raccolta intermedia, dove subisce un processo di sedimentazione. Il percolato viene successivamente pompato verso i serbatoi di fermentazione dove, oltre a contribuire alla produzione di biogas, viene in seguito prelevato per l'operazione di irrorazione delle celle di digestione anaerobica in precedenza descritta.

Sia le pareti che il fondo delle celle sono riscaldati in modo da mantenere la temperatura all'interno pari a 40°C; temperatura ottimale per lo sviluppo dei microrganismi mesofili responsabili del processo di digestione anaerobica. Il calore è fornito da acqua a circa 60 °C che scorre in apposite tubazioni annegate all'interno del calcestruzzo. L'acqua calda è recuperata dai circuiti di raffreddamento dei motori endotermici della centrale. Inoltre, al fine di limitare la dispersione del calore, le celle sono opportunamente isolate termicamente.

Il processo di digestione anaerobica, delle varie frazioni di rifiuto organico in ingresso, genera una produzione di biogas tale da ottenere una potenza elettrica nominale pari a circa 1.100-1.200 kw elettrici e una potenza termica grosso modo equivalente.

L'energia elettrica prodotta viene destinata a parziale copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto (autoconsumo).

La quota eccedente il biogas destinato ad autoconsumo viene trasformata in biometano per autotrazione o commercializzazione.

La potenza termica viene recuperata sotto forma di acqua calda dai circuiti di raffreddamento dei motori ed impiegata in parte per il riscaldamento delle celle e dei serbatoi di fermentazione e, in maniera significativa, anche nella successiva fase di trattamento aerobico di stabilizzazione della massa digerita mediante un'unità di scambio termico acqua/aria per massimizzare l'essiccazione della massa stabilizzata. Tale accorgimento si rende necessario in quanto la biomassa in ingresso al trattamento aerobico ha già subito una sensibile degradazione della sostanza organica durante il processo anaerobico e non possiede più l'energia biologica necessaria per la sua essiccazione.

A questo si aggiunga il fatto che il digestato in uscita dal processo anaerobico possiede un elevato contenuto di acqua e richiede quindi una notevole quantità di energia per poter ridurre l'umidità al livello richiesto dalle successive fasi di lavorazione del materiale.

Riassumendo, i vantaggi del sistema di ventilazione e riscaldamento di cui sono dotate le celle anaerobiche sono riassunti nel seguito:

a. realizzazione di uno start up aerobico in grado di portare rapidamente la temperatura in fase mesofila prima di attivare il trattamento anaerobico;
b. ricircolo del biogas nella fase anaerobica per la ottimizzazione del processo;
c. flussaggio completo del biogas alla fine del processo non solo nella parte superiore delle celle ma anche in tutta la massa all'interno delle stesse, evitando in tal modo la possibile presenza di sacche di biogas;
d. possibilità di utilizzo delle celle anche per il processo aerobico, ove strettamente necessario;
e. semplicità impiantistica.

E' da considerare inoltre che:

- Una parte delle celle è destinata al trattamento del sottovaglio, mentre una parte è destinata al trattamento della FORSU, questo al fine di poter produrre compost di qualità. Per il calcolo del numero di celle da destinare ai rispettivi flussi si rimanda alla relazione R2a, comunque in via preliminare si prevede di dedicare quattro celle al trattamento del sottovaglio e dei fanghi di depurazione, e sette celle al trattamento di FORSU e verde, mentre una cella è impegnata nella fase di carico/scarico; la ripartizione effettiva sarà comunque in funzione della reale disponibilità delle due frazioni organiche.
- Il processo anaerobico viene inoculato in fase liquida evitando quindi il ricircolo di materiale (biomassa). Il sistema è infatti dotato di ampi serbatoi di fermentazione nei quali vengono convogliati i percolati di tutte le celle del processo, sia anaerobico che aerobico. Tale liquido viene successivamente totalmente irrorato sul materiale all'inizio del processo anaerobico così da inoculare le famiglie batteriche necessarie per dare inizio al processo; in tal modo non si rende necessario miscelare la carica fresca con il materiale digestato in precedenza e non si ha surplus di percolato da smaltire. Questo comporta, a pari potenzialità, una sostanziale riduzione dei volumi richiesti nelle celle nonché una ridotta e più agevole movimentazione dei materiali.
- I serbatoi di fermentazione ed i relativi bacini di accumulo percolato sono gestiti con lo stesso criterio delle celle, ovvero in modo da tenere separati i percolati provenienti dal trattamento della FORSU da quelli del sottovaglio, sempre al fine di rispettare i requisiti per la produzione di compost di qualità; si ipotizza, sulla base dei conferimenti di FORSU e sulla disponibilità di frazione organica da selezione meccanica di abbinare due fermentatori alle celle di trattamento anaerobico della FORSU ed un terzo fermentatore al trattamento anaerobico dell'organico da separazione meccanica.
    - La grande capacità dei serbatoi di fermentazione consente un efficace recupero di biogas anche dalla fase liquida. Il biogas prodotto viene raccolto nell'accumulatore pressostatico a doppia membrana posto in testa al fermentatore.

9.10.2 Sezione di ricezione e trasferimento RSU e FORSU

L'area di ricezione, destinata allo stoccaggio separato sia del RSU sia della FORSU, è confinata in un edificio avente una superficie di 56m di larghezza e 31 m di lunghezza, con un'altezza di 12 m netti sotto trave.

Il fabbricato per la ricezione dei rifiuti è completamente chiuso e separato dal resto dell'impianto; condotti di aspirazione situati nella parte alta dello stesso assicurano il necessario ricambio di aria .

Il fabbricato è dotato inoltre, sul lato di conferimento, di un'ampia tettoia a protezione degli agenti atmosferici.

Lo scarico dei rifiuti (RSU e FORSU) avviene su apposita platea interna all'edificio di ricezione attraverso cinque portoni di accesso ad apertura automatica a rapido intervento, attivati da sensori di "prossimità" posizionati sul piano di conferimento. I due portoni sul lato nord-est, sono dedicati alla ricezione della FORSU, mentre gli altri tre sono dedicati al conferimento del RSU.

Gli automezzi, mediante opportuna manovra, si dispongono al di sotto della tettoia in corrispondenza di uno dei portoni di accesso, avvicinandosi in retromarcia. I mezzi, una volta entrati nell'edificio, per una profondità di circa 10 m scaricano il materiale nella platea sottostante posta a quota +0,00, dove una pala gommata provvede al suo abbancamento e movimentazione.

Il piano di sosta degli automezzi che scaricano i rifiuti è posto ad una quota superiore rispetto a quella della platea (di circa + 1,2 m) al fine di evitare che essi possano accedere alla zona di manovra dei mezzi mobili di gestione del materiale; con questa modalità viene assicurato uno scarico completo degli automezzi minimizzando rilasci di materiali sul piano di arrivo.

Le operazioni di scarico avvengono in ambiente chiuso e isolato dall'esterno, tenuto in leggera depressione dal sistema di aspirazione che assicura i necessari ricambi di aria; in questo modo viene garantita la non emissione verso l'esterno di eventuali cattivi odori e/o polveri.

All'estremità dell'edificio di conferimento, sul lato sud è posizionata una rampa di accesso al piano di movimentazione RSU per i mezzi di movimentazione e trasferimento del materiale in ricezione; anche questo ingresso è dotato di portone a chiusura-apertura rapida attivato da sensore di prossimità.

La platea di stoccaggio è costruita con una certa pendenza in modo da favorire il deflusso di eventuale percolato che dovesse eventualmente essere prodotto dai rifiuti e delle acque di lavaggio utilizzate per la periodica pulizia dell'area di scarico. Il percolato e le acque di lavaggio sono convogliate, per gravità o per mezzo di pompe, in apposito serbatoio di stoccaggio interrato per poi essere trasferite ai fermentatori e quindi al processo di digestione anaerobica.

L'area di stoccaggio RSU è dimensionata per contenere, in via del tutto straordinaria, un conferimento di rifiuti superiore ai tre giorni, in virtù delle murature perimetrali che agevolano le operazioni di abbancamento, permettendo di abbancare il materiale anche fino a 3 m e oltre. È opportuno evidenziare tuttavia che quanto conferito giornalmente viene di norma smaltito nella stessa giornata all'interno dell'unico

turno di lavoro. L'area di stoccaggio è stata concepita per fronteggiare eventuali fermi non previsti, dovuti a guasti a componenti critici della linea.

In accordo con i valori di conferimento dei rifiuti, sono riportati nella *Tabella 5* le superfici utili minime delle aree di stoccaggio ed i volumi di RSU e FORSU necessari per assicurare i tre giorni di stoccaggio:

Tabella 5: Superfici e volumi delle aree di stoccaggio

RSU			FORSU + Verde			Totale
tonn/a	**ton/g**	**m^2/m^3**	**tonn/a**	**ton/g**	**m^2/m^3**	**m^2/m^3**
49.000	1 58	780/1 800	45.000	1 45	400/1 000	1180/2 800

I quantitativi assunti alla base del calcolo si riferiscono all'ipotesi di raccolta differenziata al 65%, da cui risulta che la superficie preponderante della platea sarà destinata allo stoccaggio del RSU.

Per quanto riguarda la FORSU si prevede di destinare una porzione di platea di ricezione, della larghezza di circa 18 m, alla sola ricezione e trasferimento del materiale verso il bacino intermedio. La FORSU viene infatti pretrattata con semplice passaggio in un trituratore-dilaceratore e trasferita direttamente in questo bacino di stoccaggio intermedio situato all'interno del corridoio di movimentazione delle biocelle. Tale bacino presenta una superficie di circa 390 mq, quindi ampiamente in grado di garantire un supplementare polmone di stoccaggio, contribuendo alla garanzia dei tre giorni di stoccaggio.

Si ritiene utile prevedere un setto di separazione, di tipo mobile nella platea di ricezione, tra FORSU e RSU in modo da evitare reciproche contaminazioni; in ragione degli ampi margini di calcolo da cui derivano le superfici di stoccaggio, il setto di separazione sarà posizionato in modo da soddisfare ragionevolmente ogni possibile conferimento delle due tipologie di rifiuto. Ovviamente, in casi eccezionali, potrebbe comunque essere necessario stoccare i rifiuti anche al di fuori della rispettiva area di pertinenza.

Per ragioni di prossimità con la rispettiva linea di trattamento, la quota parte di platea sul lato sud è destinata allo stoccaggio del RSU, mentre la porzione rivolta a nord è destinata alla ricezione della FORSU.

L'area di scarico, stoccaggio e trasferimento dei rifiuti è inoltre dimensionata per tener conto degli spazi necessari al movimento dei seguenti mezzi mobili:

- una pala gommata avente il compito di movimentare il rifiuto in arrivo, provvedere alla rimozione degli elementi non trattabili (ingombranti) e trasferire il materiale in prossimità del mezzo mobile di alimentazione delle linee di trattamento;
- un mezzo mobile dotato di benna a valve per l'alimentazione delle due linee ed eventualmente per la rimozione di elementi non trattabili che dovessero essere sfuggiti alla rimozione di cui sopra.

Il rifiuto in ingresso viene movimentato dalla pala gommata che provvede, per quanto possibile, al suo spandimento sulla platea in modo da mettere in evidenza l'eventuale presenza di materiale indesiderato (ingombranti, pneumatici, batterie per veicoli e quanto altro possa essere presente nel rifiuto); tali elementi vengono rimossi sia dalla pala che dal mezzo equipaggiato con la benna a valve e posti in apposita area all'interno del fabbricato di stoccaggio per la loro successiva rimozione e trasporto alla destinazione finale più appropriata. La pala gommata provvede anche all'abbancamento del rifiuto mediante l'ausilio dei muri perimetrali che viene trattato nella stessa giornata del conferimento.

I punti di carico delle linee di trattamento RSU e FORSU sono opportunamente posizionati all'interno del raggio d'azione del mezzo mobile; La pala gommata provvederà quindi a trasferire alternativamente, a seconda delle esigenze, sia il RSU che la FORSU in prossimità del mezzo mobile, il quale alimenterà il rifiuto alle rispettive linee di trattamento senza necessità di compiere spostamenti.

Tramite la pala gommata, o li polipo, il rifiuto indifferenziato stoccato viene alimentato ad un trituratore primario di tipo laceratore/aprisacco, costituito da una camera di lacerazione che contiene un albero rotante muniti di becchi contrapposti ad un "pettine" azionato idraulicamente, che convogliano il materiale al centro, dove viene tagliato per azione di lacerazione delle lame.

Il trituratore è dotato di un dispositivo che, in caso di sovraccarico, arresta automaticamente la macchina e inverte il senso di rotazione degli alberi al fine di disimpegnare le lame dal materiale, quindi, sempre automaticamente, riprende il funzionamento in marcia "avanti". Il materiale trattato viene avviato alle successive sezioni mediante nastro trasportatore.

L'accesso dei mezzi di conferimento FORSU avviene mediante due dei cinque portoni ad apertura/ chiusura rapida che si trovano in corrispondenza dell'area dedicata ai conferimenti. Come descritto in precedenza le operazioni di movimentazione del rifiuto sono gestite mediante pala gommata.

L'operazione di pretrattamento della FORSU e del verde si limita ad una triturazione grossolana di entrambi i flussi, dove si prevede di realizzare l'apertura dei sacchetti per quanto riguarda la FORSU e una riduzione dimensionale per i rifiuti verdi. I due flussi ottenuti sono in seguito trasferiti ,mediante nastro trasportatore all'area di stoccaggio intermedia situata all'interno del corridoio di movimentazione dove un operatore con una seconda pala gommata provvederà ad un'ulteriore miscelazione prima del trasferimento alle biocelle della sezione di trattamento biologico dedicate al trattamento anaerobico della FORSU.

Il trituratore previsto per questa operazione è del tipo mobile a giri lenti, della stessa tipologia di quello dedicato al pretrattamento del RSU. Tale soluzione permette una maggiore versatilità impiantistica, potendo eventualmente spostare il trituratore per utilizzarlo in sostituzione di quello per RSU.

9.10.3 Descrizione funzionale delle celle anaerobiche

Le operazioni che caratterizzano il processo di digestione anaerobica, particolarmente complesse in ragione delle operazioni richieste per la formazione del biogas, sono schematizzate in modo cronologico nella tavola grafica D16/1 allegata al progetto di fattibilità.

Una volta completato il caricamento della cella si procede con la chiusura della porta di accesso e la pressurizzazione della tenuta.

Le sequenze delle operazioni di seguito descritte sono attivate e gestite automaticamente dal software di processo in base alle misure rilevate dalla sensoristica di campo.

Durante la fase iniziale del processo, l'aria presente al di sopra del cumulo della biomassa interna alla cella viene dunque ricircolata attraverso il pavimento ventilato, mediante l'ausilio del ventilatore a bassa prevalenza, per consentire l'aumento di temperatura del materiale e il consumo dell'ossigeno presente (processo mesofilo).

Nel momento in cui la temperatura raggiunge il valore prefissato si inizia l'irrorazione della biomassa con il percolato attraverso il sistema a sprinkler ivi installato. Questa operazione, se adeguatamente gestita, consente l'inizio della fermentazione del materiale e la produzione di biogas.

Nella fase successiva ha inizio lo spillamento del gas dalla cella ma, essendo la concentrazione di metano ancora insufficiente, lo stesso viene diluito con aria fresca prelevata dagli edifici (allo scopo di mantenere la sua concentrazione sempre ben al di sotto del livello inferiore di esplosività – LEL) ed inviato al biofiltro.

Il tenore di metano nel gas costituisce un parametro fondamentale per la gestione del processo, di conseguenza è misurato su ogni tunnel mediante apposito analizzatore. I campioni del gas prelevato dal tunnel sono inviati ad un'apparecchiatura di misurazione centrale per essere analizzati. I segnali in uscita sono elaborati dal sistema di controllo per la gestione automatizzata dei cicli di funzionamento delle biocelle.

Non appena la concentrazione di metano (CH_4) ha raggiunto il valore necessario, il gas viene deviato verso il deposito per essere successivamente utilizzato dai gruppi di cogenerazione. La funzione di deposito è svolta dalla parte superiore, circa 5 m, di ciascuno dei tre serbatoi fermentatori.

Sono anche previste fasi di ricircolo del gas nella cella attraverso il pavimento allo scopo di favorire la produzione di biogas e mantenere la necessaria porosità nella biomassa. Questa operazione è molto importante nel trattamento della FORSU, che presenta una notevole tendenza all'impaccamento.

Per limitare questo rischio la FORSU in ingresso è miscelata con "verde" che oltre a partecipare al processo assicura una efficace azione strutturante.

Alla fine del processo, quando la produzione di biogas scende al di sotto del valore minimo prefissato, si inizia il flussaggio della cella con aria attraverso il pavimento mediante il ventilatore ad alta prevalenza. L'aria di purga viene aspirata dal sistema di canalizzazioni ed inviata al sistema di trattamento. In questa fase la miscela di aria e biogas può ricadere, seppur per un periodo brevissimo, all'interno dei limiti di esplosività, di cui si riporta di seguito il diagramma.

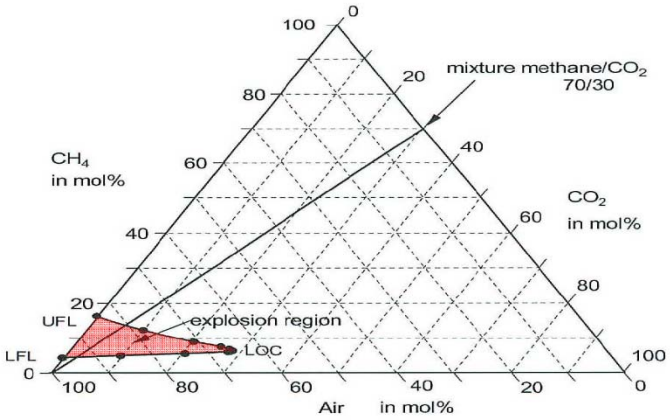


Figura 29: intervallo di esplosività biogas

In ogni caso ogni pericolo di esplosione è comunque scongiurato dalla completa assenza di cause di innesco all'interno delle celle, con particolare attenzione all'impiego di apparecchiature certificate ATEX installate nelle zone a rischio di esplosione

Dal momento in cui la concentrazione di gas all'interno della cella scende al di sotto del LEL, l'interblocco della porta si disattiva e il tunnel può essere aperto per consentire la completa bonifica e l'accesso all'operatore.

Il materiale digestato viene quindi estratto per mezzo di una pala gommata e trasferito alle celle di trattamento aerobico. La biocella viene quindi ripulita avendo cura che non vi siano residui di materiale negli scarichi del percolato e negli ugelli ad aria a pavimento; a tale scopo il ventilatore a bassa prevalenza è mantenuto in funzione durante l'arco di tempo necessario a bonificare la biocella.

Le operazioni che caratterizzano il processo di digestione anaerobica sono schematizzate in modo cronologico nello schema D16/1, mentre lo schema D15/2 riporta una situazione operativa dove una cella è in bonifica finale, una è in fase di riempimento e le rimanenti in fase di produzione gas. Lo schema evidenzia inoltre il sistema di valvole automatiche, governate da una logica automatizzata, che permette le varie circuitazioni di biogas, aria e miscele povere senza possibilità di interferenze.

Le fasi di lavorazione complessiva (aerobica ed anaerobica) delle frazioni organiche in ricezione all'impianto sono invece rappresentate nell'elaborato grafico D12/2.

9.10.4 Descrizione generale del processo aerobico

Al termine del trattamento anaerobico il digestato viene estratto dalle celle mediante pala gommata e trasferito alle celle di trattamento aerobico, nelle quali si completa il processo di biostabilizzazione ed essiccamento.

Analogamente alle celle anaerobiche, parte delle celle aerobiche saranno destinate al digestato proveniente dalla FORSU e parte al digestato proveniente da sottovaglio.

Questa sezione è costituita da n.12 celle in calcestruzzo lunghe 32 m, larghe 7,5 m ed alte 5,5 m chiuse ai lati tranne il lato in cui si trova l'ingresso. Il volume di stoccaggio utile di ciascuna cella, ai fini del processo è di circa 650mc a fronte di un volume geometrico di 1.235 mc; il tempo di residenza è fissato in 3 settimane circa. Al termine della fase di trattamento aerobico intensivo la stabilizzazione del materiale si attesta a valori dell'IRD < 1000 mg O_2/kg SVh (Indice di Respirazione Dinamico).

Il sistema adottato a biocelle, che costituiscono ambienti confinati, permette di ottimizzare la fase finale di bioessicazione del materiale che dunque potrà raggiungere un elevato livello di stabilizzazione con un contenuto di umidità, stimato in circa il 35%.

Le biocelle sono realizzate in cemento armato ad alta resistenza ai solfati ed agli attacchi chimici con portoni in acciaio INOX coibentato con poliuretano. Benché tali biocelle siano in generale più semplici dal punto di vista impiantistico, i sistemi di tubazioni, da quelli per l'insufflazione a pavimento per il ricircolo dell'aria a quelli per il collettamento del percolato e l'irrigazione, sono riconducibili ai corrispondenti dei reattori anaerobici. La sostanziale differenza con i processi anaerobici è che nei processi aerobici l'insufflazione di aria "fresca" non si interrompe dopo la fase di riscaldamento del materiale, ma prosegue durante tutto il processo di trattamento, in modo da fornire l'ossigeno necessario per dare luogo ai processi di stabilizzazione ed essiccamento del materiale.

Nella parte posteriore di ogni cella è installato un ventilatore centrifugo che insuffla aria in un plenum realizzato in calcestruzzo; in questo plenum l'aria si ripartisce in una serie di tubazioni in PVC dotate di ugelli conici posti sul fondo della cella che provvedono a distribuirla in maniera uniforme al di sotto della massa in trattamento.

La spaziatura tra le tubazioni sul fondo della cella è studiata in maniera tale da permettere una distribuzione ottimale dell'aria all'interno della biomassa.

Ogni cella di trattamento aerobico è collegata a due diversi sistemi di "aria" centralizzati:

- l'aria "fresca";
- l'aria "esausta."

L'aria "fresca" richiesta nel processo di bio essiccazione viene prelevata dal sistema di aspirazione centrale, il quale aspira l'aria dalle altre sezioni dell'impianto (ricezione, selezione meccanica, etc.), al fine di garantire gli adeguati ricambi d'aria. La quota d'aria fresca in eccesso viene mandata direttamente all'impianto generale di trattamento aria assieme all'aria "esausta" effluente dalle celle.

L'aria insufflata dal ventilatore è costituita da una miscela di aria "fresca" e da aria di ricircolo, che viene continuamente prelevata dalla parte superiore di ogni cella. Il controllo della miscela di cui sopra è attuato in automatico dal software di gestione del processo mediante serrande pneumatiche. Ogni ventilatore è azionato tramite inverter potendo in questo modo regolare in continuo la velocità di rotazione e dunque la portata.

Questa modalità di impiego dell'aria porta indubbi benefici in termini di carico di inquinanti e di portate d'aria che devono essere abbattute dal sistema di trattamento dell'aria.

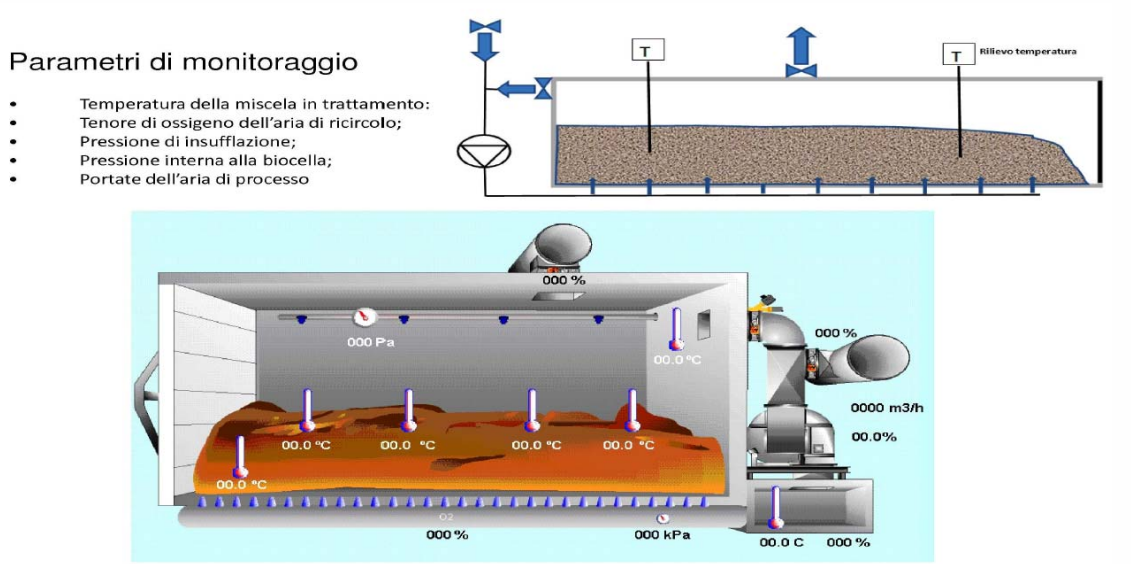
Le celle aerobiche sono mantenute in depressione in tutte le fasi del processo per evitare ogni rischio di diffusione verso l'esterno di odori. Le celle sono comunque dotate di una serranda a contrappeso che le protegge da depressioni eccessive.

Il sistema di controllo è completato da una serie di sensori in campo che rilevano in continuo:

- la temperatura del materiale in trattamento
- la temperatura dei vari flussi di aria
- il tenore di ossigeno dell'aria insufflata nelle celle
- la pressione del plenum di mandata nelle celle
- la pressione/depressione in vari punti significativi all'interno del circuito aria
- la portata dell'acqua ricircolata.

Nella figura seguente si riporta uno schema del funzionamento di ciascuna biocella aerobica con indicazione dei parametri misurati.

Figura 30: Funzionamento cella aerobica



Il digestato sottoposto al processo di digestione aerobica possiede un elevato contenuto d'acqua quindi richiede una notevole quantità di energia termica per poter ridurre l'umidità al livello richiesto; l'aria di processo insufflata dal fondo della biocella viene preventivamente preriscaldata tramite uno scambiatore di calore aria/acqua, alimentato da acqua calda recuperata dal circuito di raffreddamento dei gruppi di cogenerazione.

Le biocelle aerobiche sono inoltre equipaggiate con un sistema di irrigazione usato per regolare l'umidità di modo che un basso tenore di umidità non rischi di compromettere il processo di compostaggio.

Analogamente al processo anaerobico, i percolati drenati attraverso il pavimento saranno raccolti separatamente in funzione del materiale di origine, e convogliati al rispettivo fermentatore.

9.10.5 Descrizione funzionale delle celle aerobiche

Una volta completata la fase di caricamento della cella si procede con la chiusura del portone di accesso ed alla pressurizzazione della tenuta. Durante il caricamento si provvede ad insufflare aria dal pavimento in modo da evitare l'ostruzione degli ugelli.

Nel caso di stabilizzazione di materiale proveniente da FORSU, prima di avviare il processo il digestato viene miscelato con una parte del rifiuto verde disponibile o con lo strutturante di ricircolo.

Il processo di biostabilizzazione e bioessiccazione viene controllato mediante il sistema di automazione in funzione dei parametri di processo misurati. Dopo le fasi di caricamento del tunnel e di omogeneizzazione delle condizioni di temperatura ed umidità del cumulo si passa alla fase di attivazione ed innalzamento della temperatura mediante ricircolo energico dell'aria presente al di sopra del materiale. Se le condizioni di preparazione della miscela sono adeguate, la temperatura raggiungerà il valore previsto molto rapidamente.

Nella successiva fase di igienizzazione del materiale, della durata di 3 giorni, la temperatura viene costantemente mantenuta sopra i 55 °Ce si evita l'insufflazione di altra aria, oltre a quella strettamente necessaria per garantire il corretto apporto di ossigeno, al fine di contenere il raffreddamento della miscela di trattamento. In questo passaggio la temperatura del materiale (che va oltre i 55 °C) ed il tenore di ossigeno rilevato sull'aria espulsa governano la variazione della portata dell'aria insufflata e di conseguenza la quantità di aria "fresca prelevata" dai collettori. L'aria espulsa viene aspirata dal sistema di canalizzazioni dell'aria esausta ed inviata a trattamento prima di essere immessa in atmosfera.

Vista l'elevata umidità del materiale vi è la possibilità che il processo di igienizzazione prosegua nell'ultima fase.

Si perviene così alla fase di compostaggio (biossidazione) vera e propria, nella quale il materiale si manterrà in un range di temperatura variabile tra 45 e 50°C, variando la portata insufflata, e nello specifico l'immissione di aria fresca e di ricircolo. Durante il processo di bioessiccazione si verifica il distacco del materiale dalle pareti dovuto al calo del volume e la possibilità di formazione di canali preferenziali di passaggio dell'aria da evitare con il parziale riciclo.

A completamento del processo si avranno le fasi di raffreddamento, con l'essiccamento del materiale operato con alte portate di aria fresca, e la fase di scarico, comprensiva delle operazioni di pulizia degli ugelli d'insufflazione a pavimento.

Alla fine del processo di trattamento il materiale viene rimosso dalle celle e avviato alle successive fasi di raffinazione.

La sequenza di operazioni che caratterizzano il processo di digestione aerobica è schematizzato nella *Tav. D16/2 – Schema di funzionamento.*

9.10.6 Sezione di raffinazione dello stabilizzato e del compost

Al termine della fase di biostabilizzazione – bioessiccazione la frazione organica depositata nelle celle aerobiche, ormai trasformata in FOS e/o compost in funzione della miscela alimentata, è trasferita alla linea di raffinazione al fine di rimuovere dal flusso principale gli inerti, i metalli ed i film in plastica che sono frammisti alla sostanza organica della prima fase di vagliatura e/o contenuti nel FORSU conferito all'impianto.

E' da precisare che il trattamento di raffinazione dello stabilizzato ha solo la funzione di rimuovere i materiali plastici e parte degli inerti in misura della destinazione finale.

La linea si trova nell'edificio dedicato che si sviluppa a ridosso delle celle anaerobiche alle quali è collegato da un corridoio che permette il passaggio della pala di alimentazione della linea.

L'edificio è suddiviso in due parti: una parte è dedicata alla maturazione finale del compost proveniente dal trattamento dell'organico da RD, mentre la restante parte è destinata ai macchinari della sezione di raffinazione.

Il materiale organico, al termine del periodo di stabilizzazione, è estratto dalla cella aerobica dall'operatore mediante la pala gommata ed è alimentato direttamente alla tramoggia dosatrice, posta in testa all'impianto di raffinazione.

Detta tramoggia è costituita da un fondo estrattore realizzato con profilati in alluminio, denominato "walkingfloor";sul fronte di carico della tramoggia sono installati due alberi a rostri che hanno la funzione di rompigrumi.

Attraverso il movimento alternato del fondo mobile il materiale è convogliato sul nastro trasportatore di ripresa che alimenta il vaglio rotante.

Questo componente è costruttivamente simile a quelli utilizzati nel trattamento RSU, ma di dimensioni inferiori.

Il passaggio all'interno del vaglio a tamburo realizza la separazione, nel caso specifico, del flusso principale in due correnti:

a. sottovaglio, di pezzatura inferiore a 20 mm;
b. sopravaglio, di pezzatura superiore a 20 mm.

Il sottovaglio termina su un nastro e, in funzione della matrice di provenienza, può essere alimentato alla tavola densimetrica attraverso i nastri di ripresa e il nastro reversibile se stabilizzato dal FORSU o trasferito in un box di accumulo dedicato attraverso nastro di ripresa se stabilizzato da FOS.

Scopo del trattamento sulla tavola densimetrica è, infatti, quello di selezionare dal sottovaglio la frazione inerte e i film in plastica per un riutilizzo forestale dell'ammendante; trattamento di cui, evidentemente, non necessita la FOS biostabilizzata da impiegare come terreno di coltivazione della discarica.

La tavola densimetrica combina più effetti di vagliatura (vedi anche rappresentazione grafica) ed è composta dalle seguenti parti:

a. un ventilatore di fluidificazione;
b. un vaglio vibrante;
c. una cappa di aspirazione leggeri;

La raffinazione del materiale alimentato alla tavola avviene per effetto aeraulico abbinato alla vibrazione e all'effetto vagliante del vibrovaglio che ha una griglia di staccio con fori di 4 mm.
In pratica il flusso di sottovaglio alimentato attraverso la tramoggia di carico termina sul piano vibrante del vibrovaglio il quale fa una prima separazione delle parti ultrafini, inferiori a 4 mm, che cadono nel cassone di contenimento inferiore della macchina e sono evacuate per mezzo di una coclea di ripresa.
Nel contempo il fondo di trattamento forato è attraversato da un flusso d'aria generato dal ventilatore di fluidificazione che mantiene il materiale leggero sospeso e trascina con sé le parti ultraleggere fino al cassone superiore della macchina dove sono intercettate dalla depressione creata dal ventilatore di aspirazione che le trasporta al ciclone.
Le parti leggere, non volatili, restano in sospensione sul fondo vibrante e per effetto dell'aria e della vibrazione ricevono una spinta verso il basso in direzione della tramoggia di scarico inferiore mentre le parti pesanti, vetro e inerti, restano a contatto con il fondo che attraverso la vibrazione li porta fino alla tramoggia di scarico superiore.
La tavola densimetrica realizza in questo modo la raffinazione del flusso di compost in cui si generano in più punti dei flussi di scarto che sono centralizzati sui trasportatori di evacuazione, mentre il compost raffinato è destinato ad un box di accumulo temporaneo dedicato.
Il flusso di sopravaglio del vaglio è ripreso dal trasportatore bidirezionale che, in funzione della matrice organica in trattamento sulla linea di raffinazione, alimenta il nastro di evacuazione degli scarti o, dal lato opposto, il separatore ad aria.
Nel trattamento di raffinazione del compost prodotto dal trattamento della FORSU, infatti, il flusso di sopravaglio è costituito soprattutto da materiale strutturante legnoso che è in seguito ricircolato all'interno delle celle unitamente alla matrice organica fresca.
Pertanto il sopravaglio è sottoposto ad una fase di selezione finalizzata alla rimozione dei film in plastica, e in genere della frazione ultraleggera, per mezzo del separatore ad aria.
Il flusso leggero selezionato attraverso un condotto pneumatico raggiunge un ciclone all'interno del quale avviene la separazione aria/film. L'aria è per due terzi ricircolata al ventilatore e per un terzo inviata alla linea centralizzata di trattamento dell'aria di processo; i film giungono sul nastro di centralizzazione degli scarti di raffinazione che raggiunge quello degli scarti della linea di selezione meccanica e termina alla linea di pressatura dei sovvalli.

9.10.7 Sezione di maturazione finale del compost

Mentre la miscela stabilizzata derivante dal trattamento del RSU (FOS) viene smaltita in discarica dopo aver subito o meno il processo di raffinazione, il raffinato derivante dalla biossidazione della frazione organica da RD verrà inviato alla fase di maturazione.

Questo processo finale ha il compito, oltre che di ridurre ulteriormente il tenore di umidità, di riorganizzare e risintetizzare le molecole organiche, per arrivare alla formazione di composti umificati più o meno complessi e stabili. Inoltre favorisce la completa eliminazione dei fattori residui di fitotossicità, una ulteriore decomposizione delle sostanze più resistenti all'attacco microbico, una più spinta umidificazione, la neutralizzazione del pH e un maggior affinamento della tessitura del prodotto.

Il compost raffinato viene prelevato dalla pala gommata e disposto in cumuli su un apposita platea di ampie dimensioni e ben aerata all'interno dello stesso edificio che ospita l'impianto di raffinazione; l'area dedicata al processo di maturazione occupa una superficie geometrica di ca 3.000 m^2. Il materiale viene periodicamente rivoltato con l'ausilio della pala al fine di favorire l'areazione del materiale.

In base alle indicazioni fornite dalle BAT, le quali sono state recepite tal quali anche nelle linee guida della regione Lombardia nella Dgr del 16 Aprile 2003 n.7, si prescrive che il processo di maturazione si prolunghi per un arco di tempo di almeno 80 giorni congiuntamente alla fase di bioessicazione. Considerando la specificità del processo di bioessiccazione in cella che permette nei 21÷24 giorni, di raggiungere una biossidazione pressoché completa della frazione organica, è possibile ridurre significativamente la durata della fase finale di maturazione in aia contenendo il tempo necessario in 45÷50 giorni.

Si riporta di seguito una preliminare verifica del calcolo della superficie destinata al processo di maturazione:

• quantità di compost di qualità, inteso come materiale stabilizzato proveniente dal trattamento della FORSU	11.723	ton/a
• compost raffinato	12.409	ton/a
• densità	0,65	ton/m^3
• tempo di residenza	45	gg
• altezza cumuli	2,5	m

9.11 PROTEZIONE FISICA DEGLI IMPIANTI

L'impianto di trattamento RSU e la discarica di servizio saranno dotati di recinzione al fine di impedire l'accesso al sito di persone ed animali. Il sistema di controllo e di accesso agli impianti prevede un programma di misure volte ad impedire lo scarico illegale, inoltre il sito di discarica deve essere individuato a mezzo di apposita segnaletica.

Il perimetro della discarica e degli impianti annessi sarà protetto da una recinzione di altezza fuori terra di m. 2.00, eseguita con rete metallica zincata, con maglia romboidale e filo spinato superiore, posta su paletti e saette a T da mm. 60 x 60 anch'essi zincati.

L'accesso all'area di discarica avverrà tramite cancello metallico posto sulla strada di accesso.

9.12 DISTURBI E RISCHI

L'allegato 1 del D.Lgs. 36/2003 prevede, al paragrafo 2.6 "disturbi e rischi", prevede che il gestore degli impianti di discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi debba adottare misure idonee a ridurre al minimo i disturbi e i rischi provenienti dalla discarica e causati da:

- emissione di odori;
- produzione di polvere;
- materiali trasportati dal vento;
- rumore e traffico;
- uccelli, parassiti e insetti;
- formazione di aerosol;
- incendi.

9.12.1 Emissioni di odori

Data la natura dei rifiuti inviati a discarica, ovvero la frazione organica stabilizzata FOS e il rifiuto secco, si prevede un solo punto di monitoraggio delle emissioni gassose diffuse.

E' previsto inoltre un sistema per l'estrazione del biogas al fine di ridurre al minimo il rischio per l'ambiente e per la salute umana. Per maggiori dettagli vedi il PMC-discarica (R25/2).

9.12.2 Produzione di polvere e materiali trasportati dal vento

La copertura giornaliera dei rifiuti con uno strato idoneo di FOS e terra di recupero servirà anche per limitare la produzione e la diffusione di polveri e a contrastare l'azione del vento che potrebbe favorire il trasporto di materiale residuo nelle aree circostanti. Le balle pressate e trasporate in discarica sono filmate, ma non si esclude la possibilità che pezzi minori possano sfuggire.

Nel caso in cui le condizioni anemometriche lo richiedano si procederà alla bagnatura dei rifiuti e delle piste di servizio non pavimentate. Ciò nonostante, qualora l'azione del vento provochi la dispersione all'esterno dell'area di coltivazione della frazione leggera dei rifiuti si procederà alla rimozione manuale degli stessi da parte di squadre apposite. Come ulteriore misura di prevenzione, sarà presente nella discarica un cannone a nebbia, il cui utilizzo può essere indicato sia nel caso di scarico di materiali ad alto contenuto di polveri, sia nei periodi di clima secco per abbattere le polveri di aree di medie dimensioni che necessitino di tale intervento aggiuntivo.

9.12.3 Rumore e traffico

La previsione di progetto determinerà una situazione di traffico indotto molto similare a quella esistente con incrementi marginali e poco significativi. Le strade di accesso al sito quali lo svincolo autostrada A10 di Arma di Taggia/Sanremo est da un lato e lo svincolo di via Beglini e collegamento con Aurelia Bis. (strada ad elevato scorrimento) dall'altro sono arterie viarie ad elevato traffico che, già allo stato attuale, sostengono un intenso e continuo traffico veicolare, inclusi i transiti degli automezzi che conferiscono presso il sito di Collette-Ozotto. L'aumento del numero di autocompattatori presso il sito dei Colli (rispetto a quelli che attualmente conferiscono tramite lo stesso accesso dalla pubblica via presso il soprastante impianto di Collette Ozotto) sarà da relazionare ad una condizione pre-esistente di elevato traffico veicolare riconducibile ai mezzi pesanti(lo svincolo autostradale di Arma di Taggia -Sanremo Est è l'unico consentito per i autoveicoli di grandi dimensioni in relazione al comune di Sanremo).

In relazione al rumore da traffico veicolare indotto, una certa attenzione deve essere posta in relazione alla strada interna al sito Colli con riferimento alle potenziali immissioni di rumore verso il recettore (precedentemente individuato con sigla R2), posto in corrispondenza della direzione ovest, in prossimità del piazzale a quota 226,50 m. Tale ricettore, a seguito delle modifiche delle quote in progetto, risulterà maggiormente esposto al rumore prodotto dal transito degli auomezzi soprattutto in corrispondenza del tornante della strada interna, prima dell'ingresso ai capannoni del nuovo impianto. Tale situazione deve essere considerata alla luce di un maggior numero di transiti (rispetto alla situazion esistente). In relazione a tale criticità è prevista la realizzazione di uno specifico intervento di attenuazione contro la trasmissione diretta del rumore mediante la installazione di barriere fonossorbenti-fonoimpedenti da posizionare in prossimità della strada interna citata (tornante prima dell'accesso a quota 226,50 m), ovvero del confine perimetrale del sito recettore. Tale soluzione dovrà essere oggetto di valutazione in fase esecutiva in accordo con la proprietà dell'edificio da tutelare.

Per ciò che riguarda il rumore lo studio dell'impatto acustico allegato al progetto ha evidenziato livelli globali di rumorosità limitati e al di sotto dei limiti di legge, compatibili altresì con il rispetto del criterio differenziale da verificare con riferimento al rumore residuo che caratterizza le aree sede degli edifici

recettori più esposti alle immissioni di rumore. Tale condizione è riconducibile al confinamento di quasi tutte le sorgenti di rumore più rilevanti all'interno di spazi confinati atti a garantire una notevole attenuazione del rumore prima della sua propagazione nelle aree esterne.

Affinché i valori di rumorosità rimangano entro i limiti e garantiscano il mantenimento di condizioni di sufficiente confort acustico (presso i recettori) sono previste campagne periodiche di rilevamento fonometrico, finalizzate a verificare il rispetto delle norme vigenti, sia all'interno che all'esterno dell'impianto. Dopo l'avvio dell'impianto e a seguito del raggiungimento di una situazione a regime potranno essere poste in atto eventuali ulteriori azioni di mitigazione volte a limitare / attenuare specifiche criticità ovvero specifiche sorgenti di rumore cui siano associati livelli di rumore che, per motivi imprevedibili, presentino livelli di rumore superiori a quelli oggetto di stima previsionale.

9.12.4 Uccelli, parassiti ed insetti

La recinzione perimetrale della discarica predisposta ai sensi di quanto indicato nel paragrafo "Protezione fisica degli impianti", dell'allegato 1 del D.Lgs. 36/2003, impedisce l'accesso alla discarica da parte di animali selvatici.
Nel periodo estivo la aree più sensibili verranno irrorate con opportuni disinfettanti per contenere lo sviluppo delle larve/mosche. Mentre per quanto riguarda la proliferazione di topi ed altri roditori verranno effettuate periodiche bonifiche finalizzate alla disinfestazione di tali animali, nonostante la rete a maglia < 2,5 cmq della recinzione costituisca un valido impedimento all'accesso di questi animali. E' inoltre previsto un dissuasore acustico per il controllo dei volatili, ubicato nella parte più alta della discarica.

9.12.5 Formazione di aerosol

Lo studio preliminare della qualità dell'aria ha evidenziato una bassa probabilità di formazione di aerosol.

9.12.6 Incendi

L'impianto antincendio è costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature idonei alla prevenzione ed estinzione incendi nell'intero complesso integrato (impianto con discarica).
L'impianto è costituito da:

- Impianto antincendio convenzionale, dotato di riserva d'acqua, stazione di pompaggio, rete di distribuzione acqua, rete idranti UNI per la protezione interna ed esterna, ed attacco VV.F.;
- Estintori portatili di vario tipo;
- Rivelatori di fumo, ottico lineari e rivelatori termici.
- Evacuatori di fumo e calore
- Riserva di acqua antincendio.

La riserva di acqua antincendio è costituita da un volume dedicato ed intangibile (250 mc), ricavato all'interno della vasca da 523 mc utilizzata anche per fornire acqua servizi.

Nell'ipotesi di utilizzo, la riserva viene ricostituita automaticamente con acqua proveniente dall'acquedotto comunale.

Un'ulteriore riserva d'acqua è costituita da un accumulo acqua servizi posizionato nella parte superiore alla discarica in esercizio del lotto 6.

La stazione di pompaggio è a norma EN 12845, mentre il locale tecnico a norma UNI 11292.

La rete di distribuzione è diffusa a copertura totale dell'area impianto e della discarica ed è realizzata ad anelli sezionabili con tubazioni in PEAD ai sensi della norma UNI 10779/2017.

E' previsto un piano di gestione delle emergenze e una squadra di pronto intervento antincendio interna all'azienda con una formazione idonea alla categoria dell'attività più gravosa.

Maggiori dettagli saranno definiti nei livelli di progettazione successivi.

9.13 STABILITA'

9.13.1 Analisi di stabilità

Gli studi ed indagini geologiche-idrologiche-geotecniche confermano l'idoneità del sito per la realizzazione del bacino della discarica in tutte le fasi:realizzazione, coltivazione e post-gestione.

La relazione geologica allegata al presente progetto e precedenti studi eseguiti in area, in particolare lo "STUDIO E VERIFICA PRELIMINARE DELLA STABILITÀ DI UNA DISCARICA DI RSU IN LOCALITÀ COLLI DI TAGGIA" redatto dal Prof. Ing. Riccardo Berardi nel giugno 2009, hanno evidenziato l'idoneità dell'area sotto il profilo della stabilità generale. Per la verifica statica di progetto ai sensi delle NTC si rimanda ai livelli di progettazione successivi.

9.14 DOTAZIONE DI ATTREZZATURE E PERSONALE

Sulla base del PEF, si considerano circa 21 addetti per la gestione dell'impianto integrato.

I mezzi necessari per la gestione della discarica saranno meglio descritti nel Piano di Gestione in fase operativa allegato al progetto esecutivo e comprendono macchinari, automezzi, macchine operatrici, attrezzature di sicurezza per l'impianto ed attrezzature di sicurezza individuali.

La gestione della discarica dovrà essere affidata a personale competente e qualificato, alla quale deve essere assicurata la formazione professionale e tecnica continua, in relazione anche ai rischi da esposizione agli agenti specifici. Sarà garantito l'utilizzo da parte del personale addetto dei dispositivi di protezione individuale (DPI) in funzione dei rischi valutati. Il personale attivato in caso di emergenza sarà preliminarmente istruito ed informato sia sulle tecniche di intervento di emergenza, sia sull'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale.

9.14.1 Attrezzature ed impianti

Le attrezzature e gli impianti saranno rispondenti alle prescrizioni del D. Lgs. 17/2010, attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine.

Le attrezzature dovranno pertanto avere dichiarazione di conformità CE, che certifichi l'idoneità ai requisiti essenziali di sicurezza. La manutenzione dei macchinari sarà eseguita regolarmente secondo il piano di manutenzione redatto nel livello di progettazione successivo.

9.14.2 Impianti elettrici

Il Decreto Ministeriale n°37 del 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" stabilisce agli articoli 5 e 6 i criteri relativi alla progettazione, all'installazione, alla trasformazione degli impianti.

Inoltre gli impianti saranno dotati di messa a terra e di interruttori differenziali ad alta sensibilità o di altri sistemi di protezione equivalenti. I cavi saranno omologati e del tipo antifumo.

L'energia prodotta dai due generatori sincroni trifase GS-01 e GS-02 della potenza di 499,5kVA cad. con tensione nominale di 400V frequenza 50Hz cosφ 0,85 velocità 1500 giri al minuto alimentati a biogas è destinata per l'autoconsumo.

È previsto un prelievo di energia dalla rete ENEL alla tensione di 20 kV. I due trasformatori elevatori TR-01 e TR-02 sono posizionati in un locale adiacente ai gruppi elettrogeni insieme ai quadri di comando e controllo dei generatori. Per la trasformazione dell'energia elettrica da MT a BT, sono previsti i trasformatori TR-03 e TR-04 rapporto 20/0,4 kV, ubicati in prossimità del fabbricato sala quadri elettrici, i quali possono essere alimentati sia mediante la rete nazionale, sia mediante i due generatori.

Tutte le utenze dell'impianto di trattamento rifiuti, sono alimentate dal quadro Power Centre PC-01 derivato dai due trasformatori TR-03 e TR-04, il quale provvederà ad alimentare tutti i quadri locali dell'impianto di trattamento rifiuti.

Il quadro di media tensione QMT-01 è connesso a tutti i trasformatori MT/BT e alla cabina a 20kV di ENEL per il conteggio dell'energia prodotta/consumata; sono previsti:

- due gruppi misura, uno per ogni gruppo elettrogeno;
- un gruppo misura per il conteggio dell'energia consumata dall'impianto di trattamento rifiuti posizionato sulla sbarra a 20kV.

Le utenze con potenza inferiore a 75 kW sono opportunamente raggruppate ed alimentate mediante quadri MCC posti nella sala quadri; le utenze con potenza superiore a 75 kW sono alimentate direttamente dal quadro Power Centre PC-01.

Ogni potenza motore è dotata di apposito scomparto contenente l'avviatore, composto da interruttore

automatico magnetotermico e contatore. Le potenze di motori fino a 55 kW sono contenute in cassetto estraibile, per potenze maggiori si utilizzano cassetti fissi e interruttori estraibili. Sia da MCC che da PC le partenze di sotto distribuzione sono dotate di interruttore automatico magnetotermico.

Tutte le partenze motore con corrente > 160 A sono dotate di amperometro a bordo quadro.

L'impianto elettrico è inoltre completo di:

- gruppo di rifasamento automatico, costituito da una serie di batterie di condensatori comandati da una centralina elettronica, alloggiati all'interno di un armadio;
- quadro corrente continua, per l'alimentazione degli ausiliari a 110Vcc, costituito da un quadro contenente i raddrizzatori di corrente ed una batteria di accumulo dall'autonomia di 60min;
- sistema UPS, per l'alimentazione sicura in caso di black out dei dispositivi di controllo e strumentazione, alla tensione di 230Vca. Autonomia delle serie di batterie 60 min;
- sistema di illuminazione, conforme alla norma UNI EN 12464;
- impianto prese, costituito da prese forza motrice da 32A, 400V 3F+PE, e prese da 14A, 230V 1F+N+PE;
- rete di terra primaria, del tipo a maglia conforme alla norme CEI11-1, costituito da conduttori interrati e dispersori a picchetto;
- rete di terra secondaria, la quale è costituita dalla connessione tra la rete di terra e tutte le apparecchiature elettriche;
- protezione dalle scariche elettriche, secondo norme CEI 81-3 e CEI EN 62305, connessa alla rete di terra primaria;
- impianto televisivo a circuito chiuso;
- impianto telefonico
- impianti wifi e telefonico/ADSL.

I principali livelli di tensione previsti per l'impianto sono:

- 20 kV tensione di arrivo della rete nazionale
- 400 V tensione di generazione e di distribuzione primaria
- 400 V tensione delle macchine operatrici
- 230 V tensione delle utenze monofasi e dell'impianto luce
- 110 V tensione degli ausiliari.

In accordo con quanto previsto dalle norme CEI 81-3 e CEI EN 62305 sarà verificata la protezione contro le scariche atmosferiche di tutto l'impianto.

9.14.3 Approvvigionamento idrico

Il sistema di stoccaggio e distribuzione acqua ad uso servizi industriali ha lo scopo di assicurare la disponibilità di acqua in maniera continua alle varie unità, anche per un periodo prolungato di mancanza di

acqua di reintegro esterno.

Tale sistema è costituito essenzialmente da una vasca, una parte della quale adibita allo stoccaggio acqua servizi, l'altra allo stoccaggio intangibile acqua antincendio (parte inferiore).

Il volume totale della vasca, posizionata in continuità con le vasche di raccolta percolato, è di circa 250 mc. La riserva della vasca è assicurata da un flusso di acqua prelevata dalla condotta comunale.

La stazione di pompaggio è costituita da n. 2 pompe della portata unitaria di 6 mc/h posizionate sopra la copertura della vasca; la rete di distribuzione acqua servizi, realizzata in PEAD, è estesa per tutto l'impianto ad anello chiuso ed è mantenuta ad una pressione di 3 bar mediante un'autoclave in grado di coprire il range di escursione 2 ÷ 4 bar.

I consumi sono così quantificabili:

- Consumo totale : 4.000 ÷6.000 mc/a
- Consumo di punta : 6 mc/h

9.14.4 Tutela della salute e della sicurezza sul lavoro

In materia di sicurezza sul lavoro e tutela della salute dei lavoratori ci si atterrà alle prescrizioni del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., in attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Saranno nominati il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e il Medico Competente, sarà eletto dai Lavoratori un Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Sarà predisposta una squadra per la gestione delle emergenze, quali evacuazione, primo soccorso e incendio, i cui componenti saranno opportunamente formati in specifici corsi.

Sarà valutato il rischio d'incendio come previsto dal D.P.R. 151/2011 e dall'art. 2 del DM 10 marzo 1998 e, i mezzi e le attrezzature necessari per la lotta agli incendi presenti presso gli impianti saranno periodicamente sottoposti a controllo e manutenzione. Il personale inoltre sarà informato e formato secondo quanto previsto dagli art. 36 e 37 del D.Lgs. 81/2008.

9.14.5 Attrezzature di sicurezza

Verrà effettuata un Valutazione dei Rischi e sulla base di questa saranno scelti gli opportuni Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per la tutela della salute dei lavoratori. Tali dispositivi verranno periodicamente controllati tramite una adeguata procedura.

9.14.6 Infortuni

Come previsto nel Capo Quarto del D. Lgs. 81/2008 verranno elaborate statistiche riguardanti gli infortuni sul lavoro e in base a queste tali episodi verranno opportunamente gestiti.

9.14.7 Barriere architettoniche

Per la tipologia di progetto non si ritiene di dover adeguare lo stesso alle prescrizioni della Legge 13/89. E' garantita la visitabilità del blocco uffici e delle principali sezioni operative dell'impianto per le eventuali visite didattiche.

9.14.8 Interferenze

Ai fini di una corretta valutazione e gestione delle interferenze si è reso necessario individuare i manufatti esistenti e le reti di sottoservizi presenti nell'area in esame.
In particolare, nella zona di intervento si riscontra la presenza delle seguenti interferenze sulle quali si prevedono interventi di adeguamento:

- Parte dell'esistente incanalatura del Rio Colli;
- Elettrodotto interrato MT 15 KV parallelo all'incanalatura del Rio Colli;
- Manufatti ed opere impiantistiche attualmente presenti sul piazzale quali la cabina elettrica.

Incanalatura del Rio Colli

Per la preparazione dell'invaso della discarica occorre provvedere allo spostamento e rifacimento di una porzione interferente dell'esistente incanalatura del Rio Colli. L'adeguamento del canale consiste nella demolizione di un tratto di canale della lunghezza di circa 125 m lungo il versante in destra idraulica e il suo rifacimento per una lunghezza di circa 110 m mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di 3,00 x 1,80 mt in cemento armato, con una serie di salti per ridurre la pendenza media e contribuire a dissipare parte dell'energia della corrente. Al piede dei salti sarà predisposto un rivestimento del fondo in pietre affogato nel calcestruzzo per ridurre gli effetti erosivi della corrente. La pendenza media del canale nel tratto di nuova realizzazione sarà del 1.2% circa. Il canale sarà sempre ispezionabile da un mezzo meccanico attraverso la pista di servizio dedicata, parallela alla pista di servizio della discarica.

Elettrodotto interrato 15kw

Parallelamente all'incanalatura del Rio Colli, si riscontra la presenza di una linea elettrica interrata MT 15 KV di proprietà della Società Idroedil s.r.l. che, partendo dalla cabina elettrica ENEL ubicata in prossimità dell'accesso all'impianto, alimenta le utenze civili e industriali della discarica di RSU in località Collette-Beusi di proprietà della stessa società Idroedil s.r.l.
Il cavidotto interrato esistente è realizzato mediante tubi corrugati in PE di diametro Φ160 mm. Lo scavo che accoglie i corrugati, di larghezza pari a 80 cm, è riempito con sabbia e misto cementato.
Per la risoluzione dell'interferenza si prevede lo spostamento del tratto linea elettrica interferente di lunghezza pari a circa 125 metri e la sua ricostruzione per circa 110 metri parallelamente al nuovo

tracciato dell'incanalatura del Rio Colli e con le stesse modalità costruttive dell'opera esistente.

Strutture dell'impianto di inerti

Per la preparazione dell'area atta ad accogliere l'impianto RSU e la discarica di servizio, sono previste opere preliminari di demolizione e rimozione delle componenti presenti. In linea generale tali attività preparatorie consistono in:

- taglio e rimozione delle piante e della vegetazione esistenti in corrispondenza dell'area interessata dallo spostamento del canale perimetrale;
- demolizione e rimozione di strutture, manufatti ed opere impiantistiche attualmente presenti sul piazzale, costituenti l'impianto di inerti, composto da muretti, box in c.a., manufatti di servizio, silos, tramogge, ecc.

Il materiale di risulta dalle demolizioni sarà smaltito in discarica come previsto dalla vigente normativa in materia. Maggiori dettagli saranno definiti nel piano di gestione delle materie nei livelli superiori.

9.14.9 Beni di valore storico e culturale

Per quanto riguarda i beni di valore storico e culturale, il sito Colli non ricade in nessun vincolo di valore storico-culturale, né risulta limitrofo. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione archeologica.

9.15 MODALITÀ DI GESTIONE

9.15.1 Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

Per lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dall'area della discarica, nella fase iniziale di coltivazione della discarica si prevedono canalette a margine della pista di servizio sommitale e delle banche rompitratta dei gradoni.

Le acque saranno convogliate verso due pozzetti ubicati in prossimità del lato est della discarica, alle spalle del muro di delimitazione con l'impianto di trattamento RSU. In tali pozzetti saranno scaricate le acque meteoriche della discarica anche quando la stessa sarà in fase di colmata, convogliate attraverso canalette parallele alla viabilità di servizio. Le medesime saranno trattate in una vasca di 1° pioggia di nuova previsione realizzata alla base del muro in c.a. della rampa di accesso.

Da qui le acque saranno inviate in un collettore circolare in lamiera metallica ondulata del diametro ø 2,25 mt, da realizzare al di sotto del rilevato del piazzale dell'impianto di trattamento RSU, sul lato a Nord dello stesso. Il collettore ø 2,25 mt scaricherà le acque attraverso un manufatto di immissione nel collettore interrato esistente sul lato Ovest rispetto all'area di intervento.

Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato 2 del presente documento.

9.15.2 Sistema di copertura superficiale

Verranno realizzate coperture giornaliere provvisorie della discarica utilizzando materiale organico biostabilizzato FOS e materiale inerte di recupero. Tale copertura avrà la funzione di limitare il diffondersi degli odori e di eventuale materiale depositato in discarica, dovuti all'azione del vento. Si evidenzia che essendo le balle filmate le problematiche sopradette saranno limitate.

9.15.3 Capping frontale e laterale

Il capping frontale e quello delle pareti laterali della discarica avrà uno spessore complessivo di circa 2,00 metri oltre lo strato di regolarizzazione superficiale dei rifiuti e verrà realizzato secondo il seguente schema tipo procedendo dai rifiuti abbancati verso l'esterno :

Strato di regolarizzazione a copertura dei rifiuti;

- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato in ghiaia dello spessore di 50 cm.
- Geocomposito bentonitico per evitare infiltrazioni d'acqua piovana negli strati sottostanti;
- Strato drenante in ghiaia dello spessore di 50 cm
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato di copertura per uno spessore di 1 m
- Opere a verde e viminate per la stabilizzazione del terreno vegetale

Il geocomposito verrà ancorato in corrispondenza del limite della colmata e in corrispondenza della

viabilità di servizio mediante ferri sagomati ad U della lunghezza infissa di circa 2 m inseriti in apposita trincea di ancoraggio della profondità di 0,80 m riempita in calcestruzzo additivato, realizzata in uno strato di argilla compatta.

9.15.4 Capping sommitale

Il progetto prevede la copertura finale della colmata (capping) con materiale impermeabilizzante di spessore opportuno atto ad impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche ed inoltre prevede la successiva posa in opera di uno strato vegetale che verrà inerbito. Al fine di isolare l'ammasso dei rifiuti, per il fronte, per le pareti laterali e la sommità della discarica è prevista una copertura finale (capping frontale e sommitale), in linea con quanto stabilito nell'Allegato 1 - P.to 2.4.3- del D.Lgs.36/2003.

Nel seguito vengono illustrate le caratteristiche costruttive e tecniche che caratterizzano i sistemi di copertura frontale e sommitale (Tav. E15).

Il capping sommitale della discarica ultimata, verrà realizzato secondo il seguente schema tipo procedendo dai rifiuti abbancati verso l'esterno :

- Strato di regolarizzazione a copertura dei rifiuti;
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato in ghiaia dello spessore di 50 cm.
- Geocomposito bentonitico per evitare infiltrazioni d'acqua piovana negli strati sottostanti;
- Strato di di argilla di 50 cm.
- Strato drenante in ghiaia dello spessore di 50 cm
- Tessuto non tessuto anticontaminante;
- Strato di copertura per uno spessore di 1 m
- Opere a verde e viminate per la stabilizzazione del terreno vegetale

Il pacchetto costituente il capping sommitale avrà uno spessore complessivo di circa 2,50 metri oltre lo strato di regolarizzazione superficiale dei rifiuti; rispetto al capping frontale, è previsto un ulteriore strato impermeabile accoppiato al geocomposito bentonitico, costituito da argilla di circa cm. 50 che per la sua bassa permeabilità fornisce un ulteriore protezione dall'infiltrazione di acqua piovana nei rifiuti sottostanti.

9.15.5 Piani di gestione

In fase di progettazione definitiva ed esecutiva, sarà prodotta la documentazione richiesta dalla normativa per la discarica che comprende il **piano di gestione operativa**, il **piano di gestione post-operativa**, il **piano di monitoraggio e controllo** e il **piano di ripristino ambientale**. Si illustrano di seguito in modo sintetico le caratteristiche che dovranno presentare tali piani ai sensi del D.Lgs 36/2003.

In particolare, nell'Allegato 2 del suddetto decreto si specificano i principi generali a cui devo adempiere i

singoli piani con il fine di prevenire gli impatti negativi sull'ambiente, individuando le opportune misure correttive. Vengono inoltre disciplinati gli adempimenti a carico del gestore relativamente alle procedure di chiusura della discarica, nella fase di gestione post-operativa e per il ripristino ambientale del sito. Come si legge nei principi generali dell'allegato2 del D.Lgs. 36/2003:

I piani di gestione operativa, ripristino ambientale, di gestione post-operativa e di sorveglianza e controllo sono lo strumento con il quale l'autorità responsabile per il rilascio dell'autorizzazione verifica che:

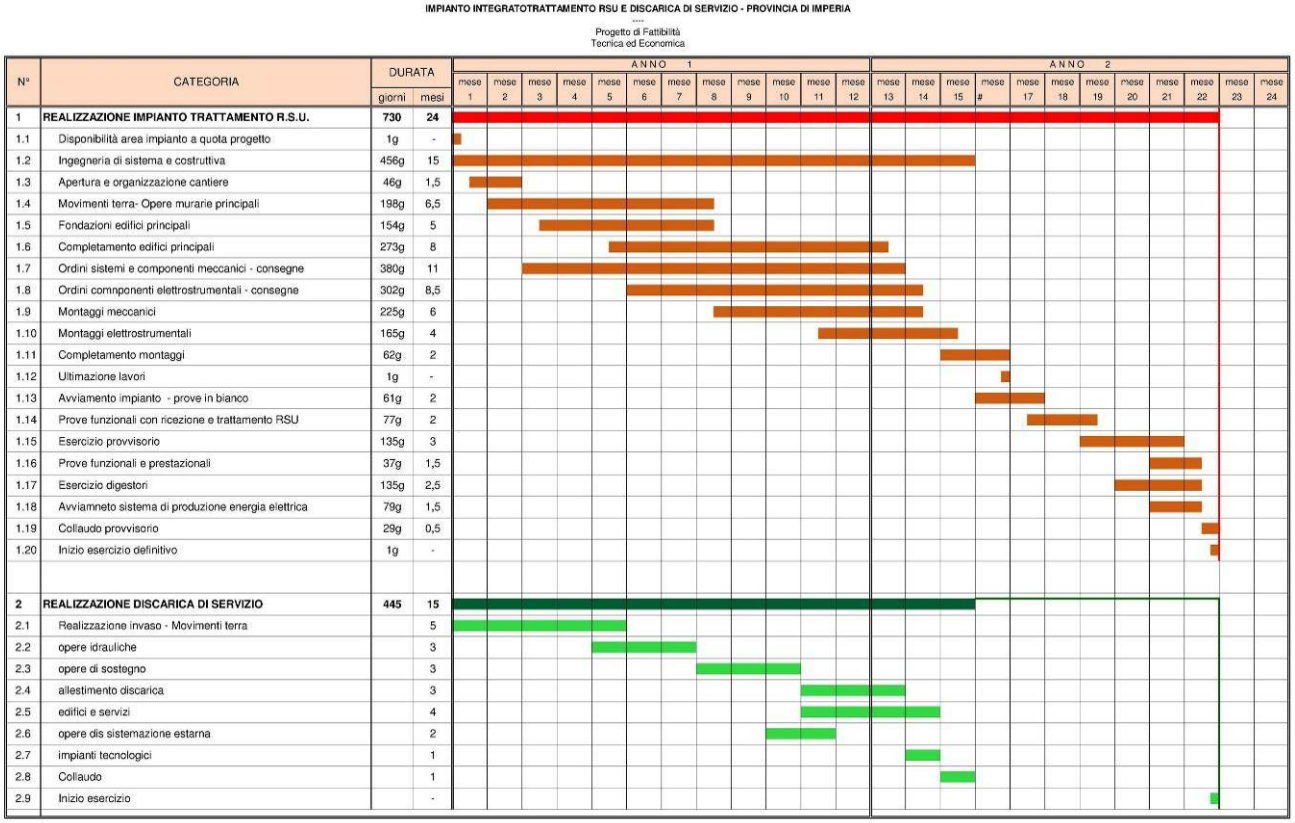
- le operazioni siano conformi all'autorizzazione;
- la discarica non comporti nel tempo effetti negativi sull'ambiente;
- il sito sia sottoposto ad adeguati interventi di ripristino ambientale al termine delle attività.

I piani di gestione operativa, di ripristino ambientale, di gestione post-operativa e di sorveglianza a controllo, che rappresentano uno dei contenuti essenziali dell'autorizzazione e devono essere approvati dall'Autorità procedente, definiscono compiutamente le fasi di gestione operativa, di ripristino ambientale e di gestione post-operativa della discarica affinché:

- i rifiuti siano ammessi allo smaltimento in conformità ai criteri stabiliti per ciascuna categoria di discarica;
- i processi di stabilizzazione all'interno della discarica avvengano regolarmente;
- i sistemi di protezione ambientale siano operativi ed efficaci;
- le condizioni di autorizzazione della discarica sono rispettate;
- il monitoraggio delle matrici ambientali e delle emissioni sia condotto periodicamente con l'obiettivo di determinare l'andamento dei parametri significativi e di accertare l'eventuale superamento di soglie limite di accettabilità;
- il sito sia sottoposto ad interventi di ripristino ambientale;
- alle scadenze indicate nell'autorizzazione, e comunque con periodicità almeno annuale, il gestore provvede ad inviare all'autorità di controllo i risultati complessivi dell'attività della discarica con riferimento ai seguenti dati:
  - quantità e caratteristiche (codice di identificazione) dei rifiuti smaltiti;
  - volumi dei materiali eventualmente utilizzati per la copertura giornaliera e finale;
  - volume finale disponibile;
  - produzione di percolato (mc/anno) e sistemi utilizzati per il trattamento/smaltimento;
  - quantità di gas prodotto ed estratto (Nmc/anno) ed eventuale recupero di energia elettrica (kWh/anno);
  - risultati analitici del monitoraggio delle matrici ambientali e delle emissioni.

9.16 PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI

Nella seguente tabella è riportato il cronoprogramma aggiornato per l'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'impianto integrato di trattamento RSU e della discarica di servizio. Si evidenzia che la fine dei lavori di approntamento dipendono dall'iter autorizzativo in corso di espletamento.



N°	CATEGORIA	DURATA giorni	DURATA mesi
1	**REALIZZAZIONE IMPIANTO TRATTAMENTO R.S.U.**	**730**	**24**
1.1	Disponibilità area impianto a quota progetto	1g	-
1.2	Ingegneria di sistema e costruttiva	456g	15
1.3	Apertura e organizzazione cantiere	46g	1,5
1.4	Movimenti terra- Opere murarie principali	198g	6,5
1.5	Fondazioni edifici principali	154g	5
1.6	Completamento edifici principali	273g	8
1.7	Ordini sistemi e componenti meccanici - consegne	380g	11
1.8	Ordini comnponenti elettrostrumentali - consegne	302g	8,5
1.9	Montaggi meccanici	225g	6
1.10	Montaggi elettrostrumentali	165g	4
1.11	Completamento montaggi	62g	2
1.12	Ultimazione lavori	1g	-
1.13	Avviamento impianto - prove in bianco	61g	2
1.14	Prove funzionali con ricezione e trattamento RSU	77g	2
1.15	Esercizio provvisorio	135g	3
1.16	Prove funzionali e prestazionali	37g	1,5
1.17	Esercizio digestori	135g	2,5
1.18	Avviamneto sistema di produzione energia elettrica	79g	1,5
1.19	Collaudo provvisorio	29g	0,5
1.20	Inizio esercizio definitivo	1g	-
2	**REALIZZAZIONE DISCARICA DI SERVIZIO**	**445**	**15**
2.1	Realizzazione invaso - Movimenti terra		5
2.2	opere idrauliche		3
2.3	opere di sostegno		3
2.4	allestimento discarica		3
2.5	edifici e servizi		4
2.6	opere dis sistemazione esterna		2
2.7	impianti tecnologici		1
2.8	Collaudo		1
2.9	Inizio esercizio		-

Figura 31 – Cronoprogramma

Occorre distinguere tra la realizzazione dell'Impianto propriamente detto, costituito dalle sezioni di conferimento, pretrattamento, selezione meccanica, digestione anaerobica, biostabilizzazione, produzione energia elettrica, produzione di biometano e la realizzazione della Discarica di Servizio.

In ordine al primo elemento l'intervento non prevede un'articolazione esecutiva per stralci funzionali in quanto la costruzione di tutte le sezioni impiantistiche dà luogo alla effettiva fruibilità produttiva dell'impianto.

Per quanto riguarda i lavori di costruzione della Discarica, pur non sussistendo un'articolazione per stralci funzionali, è stato previsto di operare come segue:

- Anno -1 e 2 si effettua la realizzazione dell'invaso della discarica, incluso scavo e riprofilatura delle pareti verticali, e l'allestimento completo dell'impianto (opere civili di servizio e viabilità iniziale, infrastrutture, reti, impermeabilizzazione fondo e pareti,).
- Negli anni successivi, dal primo e fino all'ultimo anno di esercizio(venti anni), vengono realizzate le opere in fase di gestione dell'impianto, indotte dall'avanzamento della coltivazione e consistenti

nell'adeguamento progressivo della raccolta acque meteoriche, della raccolta e captazione del biogas, della viabilità di accesso alle aree di coltivazione, del capping laterale e frontale della discarica.

- Nel corso dell'ultimo anno e del primo anno di gestione post-operativa vengono realizzati gli interventi di messa in sicurezza definitiva della discarica: capping sommitale; completamento realizzazione rete primaria e secondaria del biogas; integrazione impianto antincendio, interventi di ripristino ambientale; realizzati gli interventi di monitoraggio previsti dal piano di post-gestione dell'opera.

Si rimanda ai seguenti documenti per tutte le informazioni di natura analitica: Relazione R5 "Relazione Tecnica Discarica di Servizio", in particolare § 3.3, §3.4, e capitoli 4, 5 e 6.

9.16.1 Attività iniziali

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto di trattamento sarà ricavata mediante una rimodellazione dell'attuale piazzale con esecuzione di un importante rilevato. Il materiale per la realizzazione del rilevato è preso in loco dalle operazioni di scavo per la realizzazione dell'invaso della discarica. Pertanto la maggior parte delle terre e rocce di scavo saranno reimpiegate nell'ambito del cantiere con importanti ricadute dal punto di vista ambientale. Maggiori dettagli saranno contenuti nel **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifuti** a corredo del progetto di fattibilità.

9.16.2 Allestimento dei lotti di coltivazione

L'allestimento dell'invaso di coltivazione della discarica, comprenderà le seguenti attività:

- preparazione dei versanti e delle piste di accesso;
- realizzazione dell'impermeabilizzazione di fondo e/o di parete;
- realizzazione del sistema di drenaggio, estrazione e stoccaggio del percolato;
- realizzazione della pista di servizio con funzione tagliafuoco;
- realizzazione delle opere accessorie.

Le opere di captazione e drenaggio delle acque meteoriche, così come quelle relative al biogas saranno anch'esse realizzate in questa fase.

9.16.3 Inizio delle attività di coltivazione

L'attività di coltivazione inizierà una volta allestita l'impermeabilizzazione della vasca di coltivazione, in modo che siano adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare la contaminazione delle matrici ambientali circostanti.

9.16.4 Sistema di copertura definitiva

I lavori per l'allestimento della copertura definitiva comprenderanno, oltre alla posa del capping definitivo così come previsto, il sistema di drenaggio superficiale delle acque meteoriche e le attività di rinverdimento, nonché il completamento della rete di monitoraggio.

Si sottolinea che la posa del pacchetto di copertura definitiva sarà effettuata al completamento della coltivazione della discarica, attendendo comunque che i cedimenti per autocompattazione del rifiuto siano pressoché completati; questo per minimizzare il rischio di cedimenti differenziali che potrebbero compromettere sia la tenuta dell'impermeabilizzazione del capping definitivo, che il successivo riassetto vegetativo e l'allestimento del sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

Prima della realizzazione della copertura finale i rifiuti saranno comunque protetti da una copertura provvisoria che verrà rimossa prima della sistemazione finale (una volta avvenuta l'autocompattazione del rifiuto).

10 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

10.1 PREMESSA

Il Quadro di Riferimento Ambientale analizza tutti i fattori ambientali interessati dalle opere e dalle azioni previste dal "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica" per il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) ai sensi dell'art.27-bis del D.lgs 152/2006 come modificato dal D.Lgs 104/2017, dell'"*Impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani della provincia di Imperia*" da realizzarsi in località Colli nel comune di Taggia.

Sulla base di quanto stabilito dalla L.R. 38/98 e s.m.i. della Regione Liguria si analizza lo stato attuale e si valutano i seguenti comparti ambientali:

- aspetti geologici e geomorfologici;
- aspetti geotecnici;
- aspetti relativi alla qualità dell'acqua;
- aspetti relativi alla qualità dell'aria;
- rumore;
- aspetti naturalistici;
- capacità di uso del suolo;
- paesaggio;
- produzione di rifiuti e consumo di risorse;
- economia e sociale.

Il complesso impiantistico in oggetto non rientra tra le attività del campo di applicazione del D.lgs 26 Giugno 2015 n°105, relativo al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connesse con sostanze pericolose, ai sensi del comma h dell'art. 2. Non sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'Allegato I del D.lgs 105/2015.

10.2 SUOLO

10.2.1 Geologia, geomorfologia e idrogeologia

Nell'area in esame affiorano terreni noti nella letteratura geologica come "Lembi Pliocenici della Liguria Occidentale". Sulla base delle risultanze di indagini geognostiche effettuate in area (sondaggi a carotaggio continuo e prospezione sismica), oltre all'esame della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 "Sanremo", si può affermare che i terreni presenti nell'area analizzata, spesso in affioramento, appartengono a due complessi principali, uno, prevalente per la quasi totalità dell'area di indagine, caratterizzato da una pezzatura variabile e da una matrice fine costituita da sabbie e limi, e l'altro costituito in prevalenza da marne calcaree e calcari più o meno marnosi, con fitte intercalazioni di scisti argillosi.

Dal punto di vista geomorfologico la zona in esame ricade, nel territorio comunale di Taggia (IM), alle pendici delle Alpi Marittime.

La zona in oggetto ha come principale caratteristica, dal punto di vista geomorfologico, quella di formare un ambiente di tipo collinare marittimo, e risulta interessata da una zona perimetrata come "area a pericolosità bassa" Pg1 (come evidente dallo Stralcio Carta della Pericolosità o suscettività al dissesto, Piano di Bacino dell'Ambito n° 4 "Argentina" – Tav. A, Taggia), e, dall'analisi della situazione attuale, non si rilevano indicatori geomorfologici diretti o segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi allo stato latente.

La relazione geologica allegata al presente progetto e precedenti studi eseguiti in area, in particolare lo "STUDIO E VERIFICA PRELIMINARE DELLA STABILITÀ DI UNA DISCARICA DI RSU IN LOCALITÀ COLLI DI TAGGIA" redatto dal Prof. Ing. Riccardo Berardi nel giugno 2009, hanno evidenziato l'idoneità dell'area sotto il profilo della stabilità generale.

Il rilevamento geologico di campagna, eseguito su tutta l'area sottesa dal bacino imbrifero del Rio Colli ed esteso alle zone limitrofe, ha permesso di rilevare le quattro seguenti facies litologiche costituenti l'ossatura rocciosa dei versanti:

PLIOCENE

Sabbie Argillose : sabbie fini con argille, generalmente affioranti in livelli metrici rilevate in affioramento significativo sul versante in sponda destra del Rio Colli a monte dei conglomerati.

Conglomerati di Monte Villa : la formazione corrisponde al P2 di Franchi. Ha come substrato stratigrafico le sabbie Plioceniche e più frequentemente le Argille di Ortovero, con rapporti generalmente eteropici. La formazione è costituita generalmente da banchi di conglomerati poligenici eterometrici spesso ben cementati da sabbie fini e limi a stratificazione grossolana spesso con grossi blocchi e con interpolazioni di lenti argillose e di banchi sabbioso arenacei; i clasti sono costituiti da litotipi arenacei e calcari provenienti dalla detrizione del Flysch ad Helmintoidi. La giacitura dei banchi conglomeratici ha immersione generalmente verso ESE con inclinazione compresa tra 5°- 15° risultando quindi per i versanti che sottendono la discarica di inerti, con componente indifferente rispetto all'immersione degli stessi versanti garantendo quindi una buona stabilità del substrato roccioso nel suo complesso. L'età della formazione è attribuita al Pliocene medio-inferiore. E' La formazione prevalente rilevata nell'area in oggetto. Generalmente risulta avere una notevole potenza e presenta buone caratteristiche geomeccaniche essendo compatto con un alto grado di cementizzazione e non presenta particolari sistemi di discontinuità strutturali. Superficialmente è soggetto ad una intensa erosione da parte delle acque dilavanti che intaccano la matrice sabbiosa limosa provocando un deposito di coltri eluviali generalmente poco potenti.

Argille di Ortovero: corrispondenti al P1 di Franchi. Le argille sono trasgressive sulle brecce di Taggia o direttamente sugli strati Flyschoidi prepliocenici; il limite stratigrafico superiore è dato dalle sabbie Plioceniche e dai Conglomerati di monte Villa con rapporti per lo più di eteropatia. La formazione è costituita da argille grigio-azzurre massicce, più o meno marnose e sabbiose con interpolazioni di strati

sottili di arenarie e di ciottoli. Non è stato possibile cartografarlo in quanto l'affioramento di riferimento visibile come da foto n° 2 l'ungo la parete a lato della strada di accesso alla discarica è di troppo limitata areale. Affioramenti più estesi sono stati rilevati a monte dell'area in oggetto fuori della cartografia allegata.

Brecce di Taggia: si tratta di una formazione caratterizzata all' ottanta per cento da frammenti litici angolosi e subangolosi derivanti dal sottostante substrato Flyschoide delle "Arenarie di Bordighera" e "Fysch di Sanremo" di natura prevalentemente arenaceo calcarei ben cementati da una matrice prevalentemente limosa. Età Pliocene inferiore. Sono stati rilevati prevalentemente in sponda sinistra del rio Colli ed in minima parte sulla sponda destra.

CRETACEO

Flysch di Sanremo - Membro di San Lorenzo: corrispondono allo "H2" di Franchi , alla "serie à dominante marneuse" di Lanteaume ed alla litofacies "d" di Sangri (1984). Le litologie più rappresentate sono quelle della litofacies "d" di Sangri con prevalenza di strati anche plurimetrico arenaceo-argillitici, argilloso-scistosi ed interpolazioni di calciculiti e di strati marnoso arenacei. I giunti di strato sono rappresentati da argilliti emipelagiche con spessori fino a qualche decimetro. L'età della formazione è attribuita al Maastrichiano Superiore. Gli affioramenti cartografati di questa formazione litologica sono tutti a Nord e lontani dall'area oggetto dell'intervento in progetto.

Non è stata rilevata per tutta l'area indagata la presenza di faglie attive né sismogenetiche.

10.2.2 Inquadramento morfologico e geomorfologico

L'area oggetto di indagine si sviluppa lungo l'asse vallivo del Rio Colli interessando parte di entrambi i versanti. La morfologia appare tipica dei valloni incisi da corsi d'acqua a carattere torrentizio con versanti nel primo tratto con medio-alta acclività dove il substrato roccioso risulta affiorante e/o subaffittante.

I terreni limitrofi all'area della ex discarica sono in gran parte boschivi e solo limitatamente alle aree a minor pendenza, sono terrazzati a fasce contenute da muretti in pietra.

Caratterizzazione delle coperture

Nella carta geomorfologica di riferimento sono state differenziate le coperture detritiche con spessori compresi tra 2,0m - 3,0m e quelle con spessori superiori a 3,0m costituite da materiale incoerente a granulometria eterogenea. Queste possono essere distinte in due tipologie principali: accumuli originati da antiche paleofrane ormai assestate che verrano dettagliatamente descritte successivamente, e coltri eluvio - colluviali.

La granulometria delle coltri varia in modo continuo dai limi a grossi blocchi litoidi in funzione sia del processo di formazione della coltre sia del tipo di substrato roccioso di base da cui prende origine. La matrice si presenta prevalentemente sabbiosa limosa derivante dalla alterazione dei Conglomerati Pliocenici. All'interno di queste coltri sono presenti blocchi lapidei anche di dimensioni considerevoli.

Nelle zone ove affiorano gli strati calcareo-marnosi le coltri detritiche sono scarse e presentano uno spessore maggiore del metro solo in corrispondenza dei terrazzamenti agricoli. Localmente ove lo spessore delle coltri risulta maggiormente elevato, queste possiedono la capacità di trattenere falde acquifere a carattere stagionale per contrasto di permeabilità tra il detrito poroso con media permeabilità e il substrato roccioso a bassa permeabilità.

Paleoaccumuli

Si indicano con il termine di paleoaccumuli antichi depositi di corpi di frana in generale di considerevole spessore, caratterizzati da materiale detritico eterogeneo ed eterometrico. Il paleoaccumulo rilevato tra l'altro distante dall'area oggetto di intervento, è caratterizzato da acclività bassa e ha raggiunto una condizione di stabilità globale.

Allo stato attuale, sia per tutta l'area oggetto del progetto che per i terreni limitrofi, non sono stati evidenziati caratteri geomorfologici tipici di eventi gravitativi profondi in atto né del substrato roccioso nè delle coltri superficiali .

Alluvioni Recenti : Interessano l'alveo del Rio Battesi, vallone parallelo a quello del Rio Colli. Si tratta di depositi alluvionali mobili recenti costituiti da clasti eterometrici di varia litologia in matrice prevalentemente sabbiosa.

10.2.3 Idrografia e idrogeologia

Dal punto di vista idrologico, a partire dalle zone perimetrali (spartiacque) fino all'area occupata dall'ex discarica di inerti, si diramano lungo i versanti alcune vie preferenziali di ruscellamento superficiale, che, verso valle, si sviluppano in piccole aste di drenaggio delle acque.

L'intero lotto era originariamente attraversato da un piccolo corso d'acqua, denominato Rio Colli che prima della coltivazione della discarica di inerti è stato incanalato nel tratto interessato lungo il versante in destra idraulica mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di circa 3,00 x 1,50 mt in cemento armato ispezionabile.

Ad oggi l'area presenta un canale perimetrale a cielo aperto, sui lati Nord e Ovest, impostato nell'area di monte ad una quota media di 266 m slm, che intercetta e gestisce le acque provenienti dal versante, e che risulta essere adeguatamente dimensionato.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area è stata indagata mediante prove di permeabilità appositamente eseguite a carico variabile secondo le modalità previste dalla normativa A.G.I. 1977.

In base alle risultanze delle prove di permeabilità diretta eseguite in sito, sul substrato conglomeratico e sul materiale inerte di riporto antropico, sono stati valutati idonei tali materiali, ai sensi del D.L. n. 36 del 13 Gennaio 2003, ad essere utilizzati come materiali naturali in posto di fondo in discarica senza alcun trattamento preliminare.

10.2.4 Stabilità

Stabilità dei fronti di scavo del bacino della discarica

Il bacino che ospiterà la discarica in progetto sarà realizzato mediante la riprofilatura del compluvio naturale esistente secondo una geometria regolare che prevede scarpate con inclinazione di 45° intervallate regolarmente circa ogni 15.00 m di dislivello da piste carrabili di larghezza 6.00 m. Ad esclusione della coltre superficiale di spessore variabile, che verrà rimossa con la riprofilatura descritta, i litotipi presenti sono essenzialmente ascrivibili ai conglomerati pliocenici. La coltre superficiale lungo tali scarpate naturali presenta peraltro spessori piuttosto modesti data l'acclività delle stesse.

Per le verifiche di sicurezza ai conglomerati pliocenici saranno a vantaggio di sicurezza assegnati i seguenti parametri geomeccanici:

- angolo di attrito $\varphi = 40°$
- coesione = 20 kPa
- densità $\gamma = 21$ kN/m³

Come risulta dai calcoli e dalle analisi effettuate secondo il metodo di Morgenstern e Price, si ottiene un fattore di sicurezza minmo pari a F.S. = 1.78 > F.S.min = 1.1, fattore di sicurezza minimo previsto dalla normativa.

Stima dei cedimenti attesi al di sotto del rilevato del piazzale che ospiterà impianto

Il rilevato che ospiterà il piazzale sul quale dovrà sorgere l'impianto di trattamento rifiuti presenta un'altezza media massima di circa 8.00 m (per raggiungere la quota finale di progetto di +235.00 m) e sarà realizzato per strati di spessore massimo pari a 30 cm costipati opportunamente in modo da raggiungere in sito densità non inferiori al 95% di quelle ottenute in laboratorio mediante prova Proctor.

Tale modalità realizzativa permetterà di ottenere una struttura tale per cui non si verificheranno apprezzabili assestamenti volumetrici nel corso del tempo. Per quanto concerne gli strati di terreno sul quale poggerà tale sovrastruttura, saranno soggetti a fisiologici cedimenti, per lo più scontabili in fase di costruzione data la natura prettamente granulare del materiale. La presenza dell'impianto sarà schematizzata considerando un sovraccarico complessivo in testa al rilevato di 20 kN/m².

Il cedimento complessivo, stimato è dell'ordine di circa 13 mm. Il cedimento risulta del tutto compatibile con la funzionalità del rilevato e delle sovrastrutture che lo stesso ospiterà, considerando inoltre che, come già accennato, tale cedimento avrà corso prevalentemente durante la fase di realizzazione dell'opera (essendo in presenza di materiali con comportamento prettamente granulare e non suscettibili di deformazioni differite nel tempo generate da fenomeni di consolidamento).

10.2.5 Verifiche di stabilità in fase di monitoraggio

Oltre alle verifiche eseguite in fase progettuale, nel rispetto di quanto prescritto dalla normativa di riferimento, saranno eseguite verifiche periodiche sulla situazione plano- altimetrica della discarica per verificare lo stato di avanzamento della coltivazione, che comprenderanno anche verifiche di stabilità e monitoraggio ottico della discarica. Le verifiche di stabilità a scorrimento globale saranno eseguite su sezioni il cui fondo in roccia sia noto dai rilievi eseguiti all'inizio della coltivazione . Per quanto riguarda i metodi impiegati e la scelta dei parametri geotecnici da utilizzare saranno seguite le indicazioni fornite dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 36/2003 e NTC 2008). Le verifiche di stabilità dovranno confermare i fattori di sicurezza minimi conformi alle prescrizioni normative. E' previsto anche un piano di monitoraggio per il rilevato sopra il quale sarà realizzato l'impianto di trattamento dei rifiuti. A tal proposito si rimanda alla relazione R6/1 aggiornata a marzo 2019.

10.2.6 Misure gestionali

Per quanto riguarda le misure adottate in fase gestionale per garantire condizioni di stabilità anche a livello locale, gli sbancamenti e le riprofilature del versante sono state effettuate per fasi.
I rifiuti saranno abbancati in balle per una altezza limitata per facilitarne e migliorarne la compattazione e ridurre quindi i successivi assestamenti. In tutte le fasi saranno rispettati i dettami del D.Lgs. 13 gennaio 2003 n°36, con particolare riguardo alle disposizioni di carattere esecutivo in esso contenute.
La stabilità degli ordine di balle sarà conferita, oltre che dalle modalità di abbancamento, anche dalla loro caratteristica intrinseca in quanto di forma prismatica. Questo, oltre a facilitare e rendere più ordinato e razionale l'abbancamento, concorrerà ad evitare potenziali scivolamenti lungo piani inclinati poiché le giaciture di posa saranno leggermente inclinate verso le pareti della discarica per un corretto smaltimento delle acque.

10.2.7 Conclusioni

Nell'Allegato 1 art.2 .1 del D. Lgs 36/2003, vengono indicati i siti ritenuti "di norma" non idonei alla realizzazione di una discarica ed in ogni caso si deve verificare che "la discarica non costituisce un grave rischio geologico". Sulla base di tutte le indagini svolte e le verifiche effettuate si è rilevato che l'area oggetto di indagine non rientra in nessuno di questi siti e la sua realizzazione non comporta un rischio geologico. In effetti le caratteristiche geologiche, geomeccaniche, geomorfologie ed idrogeologiche dell'area in oggetto sono favorevoli in quanto non sono state rilevate aree esondabili e alluvionabili, non ci sono fenomeni carsici superficiali doline o inghiottitoi, non sono state rilevate aree in frana e linee di faglia attiva. Le verifiche di stabilità in prospettiva sismica eseguite nella specifica relazione allegata al progetto a cui si rimanda, allo stato attuale hanno indicato in tutti i casi fattori sicurezza superiori a quanto richiesto dalle normative vigenti. Al punto 2.2. e successivi dello stesso Allegato si legge che " si devono soddisfare le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del terreno, delle acque freatiche e delle acque

superficiali" e più avanti" deve essere assicurata un'efficiente raccolta del percolato, captazione di gas e il mantenimento di opportune pendenze per garantire il deflusso delle acque superficiali".

Viene inoltre evidenziato: "la protezione del suolo delle acque freatiche e superficiali deve essere realizzata mediante la combinazione di una barriera geologica e di un eventuale rivestimento della parte inferiore…".

La barriera geologica deve avere delle specifiche caratteristiche di permeabilità (K < 1x10-9 m/sec) e spessore > o uguale a 1. e se è la barriera geologica "naturale" non dovesse avere le caratteristiche richieste si dovrà intervenire con "un sistema di barriera di confinamento".

Per quanto riguarda il percolato, il progetto prevede un sistema di drenaggio del corpo di discarica costituito da una rete di tubazioni drenanti convogliate a fondo discarica ove sarà possibile procedere a prelievi per verificare l'eventuale contenuto di inquinanti e nel caso si dovranno prevedere adeguate opere per il trattamento ed allontanamento del percolato in siti idonei.

Anche per quanto previsto al punto 2.3 - Controllo delle acque- nel progetto generale ed in quello idraulico sono state previste delle adeguate opere atte a "limitare la quantità di acqua di origine meteorica che penetrerà nel corpo della discarica e a impedire che le acque di ruscellamento dei versanti entrino nel corpo della discarica. In corso d'opera " sarà verificata la stabilità dei fronti di rifiuti scaricati " come richiesto al punto 2.7 del D. Lgs 36/2003.

10.3 ACQUA

10.3.1 Inquadramento idrogeologico

Nella carta idrogeologica sotto riportata, sono state cartografate le aree a diversa permeabilità che derivano dalla natura e dal grado di alterazione dei terreni come di seguito descritte:

- P: permeabili, sono rappresentate dalle alluvioni recenti con valori di K > 10-3 cm/sec.
- Pm: permeabilità media con valori di K compresi tra 10-3 _ 10-4 cm/sec; vi appartengono le coltri eluvio colluviali ed il paleoaccumulo e i materiali inerti depositati in discarica.
- PmB: permeabilità medio bassa con valori di K compresi tra 10-4 _ 10-5 cm/sec rappresentata dalla formazione dei Conglomerati Pliocenici.
- Pb: permeabilità bassa con valori di K compresi tra 10-5 _ 10-6 cm/sec; rappresenta la formazione rocciosa del Flysch di Sanremo - Membro di San Lorenzo.
- I: impermeabili con valori di K < 10-6 cm/sec ; vi appartiene la formazione delle Argille di Ortovero.

I valori assegnati della permeabilità alle varie formazioni geologiche e ai terreni, sono stati indicati sulla base della bibliografia scientifica e di precedenti esperienze di permeabilità eseguite sulle medesime formazioni e terreni in aree del comprensorio del comune di Sanremo. Sulla carta idrogeologica inoltre è stata cartografata una unica captazione di acqua in concessione costituita da una sorgente ubicata in terreno a ovest e distanti dall'area della ex discarica.

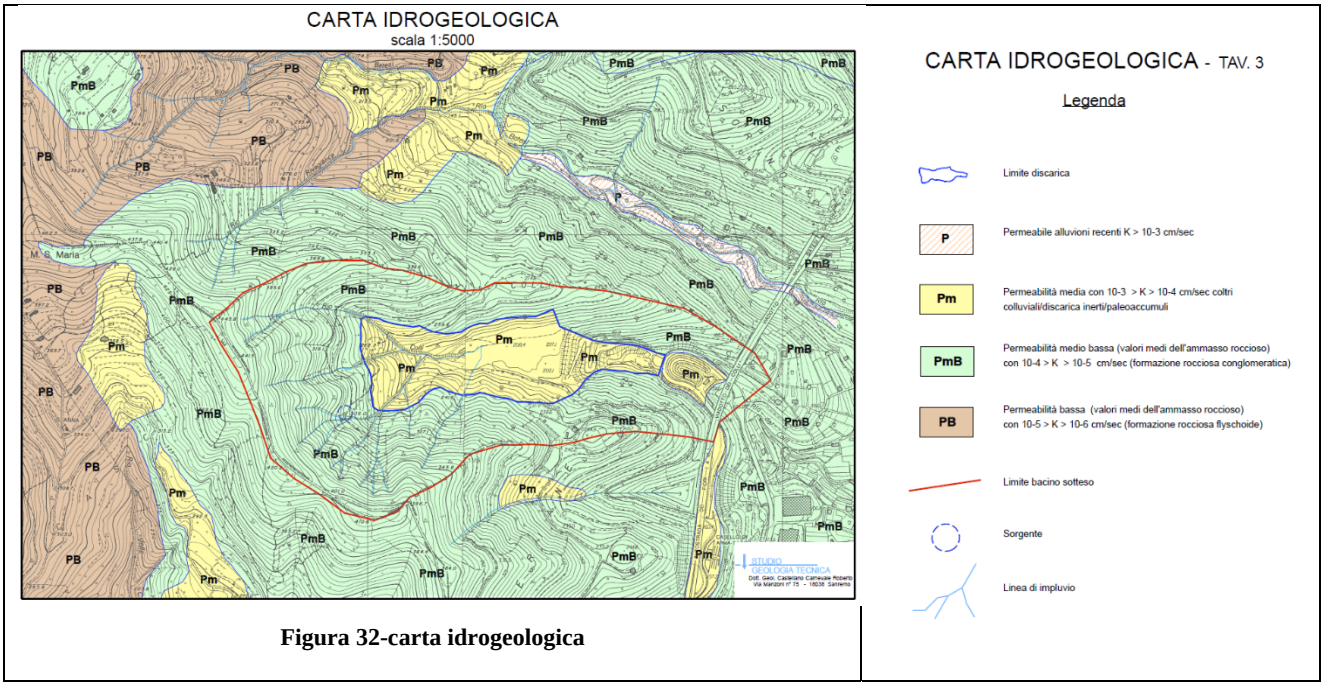


Figura 32-carta idrogeologica

10.3.2 Inquadramento idrologico

Dal punto di vista idrologico, a partire dalle zone perimetrali (spartiacque) fino all'area occupata dall'ex discarica d'inerti Colli, si diramano lungo i versanti alcune vie preferenziali di ruscellamento superficiale, le quali, verso valle, si sviluppano in piccole aste di drenaggio delle acque con ordine gerarchico pari a 1 (secondo la classificazione di A. N. Strahler); esse incidono localmente in maniera marcata il substrato conglomeratico, riflesso degli innalzamenti regionali verificatisi nel Pliocene, soprattutto, e nel Quaternario. Il ringiovanimento del rilievo è intuibile anche nelle rotture di pendio ubicate ai lati delle linee d'impluvio.

L'area d'intervento dove viene realizzata la discarica è ubicato immediatamente a monte di un piccolo corso d'acqua, denominato rio Colli; esso, all'interno dell'ex discarica Colli, defluiva all'interno di una tombinatura in calcestruzzo, realizzata, sulla base del progetto originale, con dimensioni di 150 x 100 cm, al di sotto del materiale di discarica, avente potenza variabile compresa tra pochi metri (nel tratto a monte) a circa 70 m (nel settore a valle in prossimità della scarpata). Tale tombinatura presentava una lunghezza totale di 394,53 m con pendenza media verso valle pari al 15,5%. L'opera in oggetto ha subito negli anni diversi interventi di ripristino a seguito dei numerosi cedimenti e lesioni, che hanno portato ad una modifica sostanziale della sezione di deflusso. Allo stato attuale tale tombinatura non risulta più utilizzata; il rio è stato infatti interessato, nell'anno 2003, da una nuova adeguata sistemazione idraulica in parte di superficie (zona di monte) ed in parte sotterranea (zona di valle), resasi necessaria alla luce delle pessime condizioni strutturali della vecchia tombinatura, ad oggi, come scritto, in disuso.

Per quanto attiene alla regimazione idraulica dell'area, le acque meteoriche a deflusso superficiale provenienti da monte saranno opportunamente captate ed incanalate .

10.3.3 Le acque superficiali

La morfologia originaria della zona era caratterizzata da un tratto del vallone del Rio Colli con sponde incise da versanti ad alta acclività.

Prima dell'inizio della coltivazione della discarica di inerti, per la regimazione delle acque meteoriche superficiali dell'area, è stato incanalato il Rio Colli nel tratto interessato lungo il versante in destra idraulica mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di circa 3,00 x 1,80 mt in cemento armato, con pendenza media del 1,1 %, ispezionabile da un mezzo meccanico. Il canale a cielo aperto confluisce a valle mediante un collettore circolare in lamiera metallica ø2,25 mt con relative opere di salto costituite da pozzetti di caduta realizzati in c.a. ed opportunamente ancorati al substrato roccioso.

Il progetto prevede una modifica dell'attuale canale come meglio descritto nella relazione R8/2 allegata al progetto di fattibilità.

Per la regimazione delle acque meteoriche superficiali provenienti invece dalla sinistra idraulica, è stato realizzato un collettore interrato sempre in lamiere metalliche ø1,00-1,50 mt, che convoglia nel primo pozzetto della canalizzazione del rio Colli alla stessa tombinatura principale in Dx idraulica.

10.3.4 Le acque sotterranee

Gli studi idrogeologici eseguiti hanno evidenziato che al di sotto del sito non esiste una falda significativa.

Verranno tuttavia installati n°4 pozzi piezometrici di campionamento (esterni al corpo discarica) per monitorare l'eventuale presenza d'acqua nel sottosuolo.

Il percolato prodotto dalla discarica verrà convogliato nel punto di maggiore depressione del fondo della discarica e canalizzato tramite due punti di raccolta (B1 e B2).

Il percolato così raccolto è poi rilanciato alle vasche di raccolta interrate sul lato est dell'impianto e poi smaltite presso impianti specializzati. In caso di anomalia del sistema di drenaggio sopra descritto è previsto, sempre in corrispondenza del punto maggiore depressione della discarica, un sistema di emergenza costituito da un pozzetto attrezzato (PE4) con una pompa sommergibile per inviare il percolato alle vasche di raccolta.

10.4 ARIA

10.4.1 Caratteristiche climatiche dell'area di intervento

Vengono esposti nei paragrafi successivi i principali parametri che interessano la caratterizzazione meteoclimatica locale, per conoscere più dettagliatamente l'area riguardante il progetto. Il sito è compreso nell'area costiera del mediterraneo, e come tale la sua caratterizzazione climatica è quella propria di tale bacino. L'area in esame si trova a circa 3,5 km dalla costa e appartiene alla regione climatica "temperata" che interessa tutta la fascia costiera ligure e tirrenica, la zona ionica e le coste adriatiche meridionali (fino

al Conero), la Sicilia e la Sardegna.

Secondo la classificazione climatica di Köppen la zona di studio è caratterizzata dal clima mediterraneo (Cs, chiamato anche clima etesio), ovvero al meno esteso dei climi temperati. Questo è contraddistinto da un lungo periodo di siccità estiva e da inverni miti, con gelate sporadiche. La peculiarità di questo tipo di clima riguarda il fatto che le estati secche sono associate ad inverni piovosi, aspetto che sfavorisce l'agricoltura (ciononostante si coltivano prevalentemente ulivi, viti, agrumi e cereali). Il mare contribuisce a determinare il clima, il quale è temperato caldo, con escursioni termiche giornaliere ed annue modeste (inferiori a 21 °C), grazie al fatto che il mare trattiene il calore estivo e lo rilascia durante l'inverno.

I dati che seguono sono quelli relativi alla stazione meteoclimatica di Imperia, stazione meteorologica di riferimento per l'organizzazione Meteorologica Mondiale più vicina al luogo di intervento. Il periodo di studio riguarda il decennio dal 2002 al 2011.

Il confronto di questi dati con quelli della stazione meteorologica installata a Collette Ozotto, sui lotti di discarica privati, permettono di affermare che l'approssimazione dei dati climatici per quanto riguarda temperatura, precipitazione ed umidità è corretta, nonostante la distanza della stazione meteorologica di Imperia da Collette Ozotto.

Per quanto riguarda il regime anemometrico però potrebbero risultare delle differenze, di seguito analizzate.

L'area di intervento dove è prevista la realizzazione dell'impianto integrato, è ubicata in località Colli nel comune di Taggia.

Sotto l'aspetto climatico, sulla base dei dati pluviometrici e termometrici forniti dalla stazione meteorologica installata a Imperia si evidenzia quanto segue:

Anno di riferimento	2010	2011
Piovosità totale annua:	1000.2 mm	733,8 mm
Temperatura media annua:	16 °C	17.5 °C
Temperatura massima assoluta	28.8 °C	27.3 °C
Temperatura minima assoluta	5.4 °C	7 °C

tabella 6- Confronto dati climatici 2010-2011

Nei paragrafi che seguono si fa riferimento ai dati della stazione meteorologica di Imperia nel decennio di riferimento: 2002-2011.

10.4.2 Temperature

Un parametro meteorologico caratteristico del clima mite ligure è la temperatura dell'aria che solo nei mesi invernali più rigidi (gennaio e febbraio) scende poco sotto i 10° C, mentre durante i mesi estivi i valori, medi mensili si mantengono sotto i 27° C. Altro elemento fortemente caratteristico è l'escursione termica

che varia tra i 5° C e i 7° C.

Nella tabella che segue sono riportate le temperature medie mensili minime nei vari mesi dell'anno, del decennio 2002 - 2011, tali medie sono calcolate in base alle temperature medie giornaliere minime misurate dall'Osservatorio meteorologico di Imperia.

Tabella 7 - Temperature medie mensili minime

Mese/Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA
Gennaio	6,6	7,2	6,8	6,6	6,3	9,3	8,3	7,2	5,4	7,0	*7,1*
Febbraio	8,5	5,3	7,7	5,3	5,8	8,8	7,9	6,7	6,1	7,4	*6,9*
Marzo	10,4	9,0	8,3	8,0	8,4	10,2	9,1	9,1	8,2	9,0	*9,0*
Aprile	11,8	10,9	10,8	10,8	12,4	14,0	11,0	12,9	12,1	13,2	*12,0*
Maggio	14,2	16,7	13,3	15,6	15,1	15,7	15,9	16,8	13,9	16,8	*15,4*
Giugno	19,2	21,3	18,1	19,6	18,8	18,7	18,5	18,7	18,3	18,4	*19,0*
Luglio	20,2	21,8	20,0	21,1	23,7	20,3	20,8	20,8	23,1	19,9	*21,2*
Agosto	20,2	24,5	21,0	20,7	20,1	20,2	21,4	22,5	20,6	21,5	*21,3*
Settembre	17,3	18,8	19,2	18,4	19,0	17,5	17,8	20,1	17,5	20,2	*18,6*
Ottobre	14,6	13,3	15,8	15,4	16,7	14,8	15,6	15,5	14,5	15,2	*15,2*
Novembre	12,1	12,0	11,4	10,9	12,6	10,8	11,1	11,9	10,3	12,5	*11,6*
Dicembre	9,5	9,1	9,8	6,3	10,9	8,8	7,3	7,4	6,1	9,5	*8,5*
MEDIA ANNO	*13,7*	*14,2*	*13,5*	*13,2*	*14,1*	*14,1*	*13,7*	*14,1*	*13,0*	*14,2*	*13,8*

La situazione è riportata nel grafico che segue.

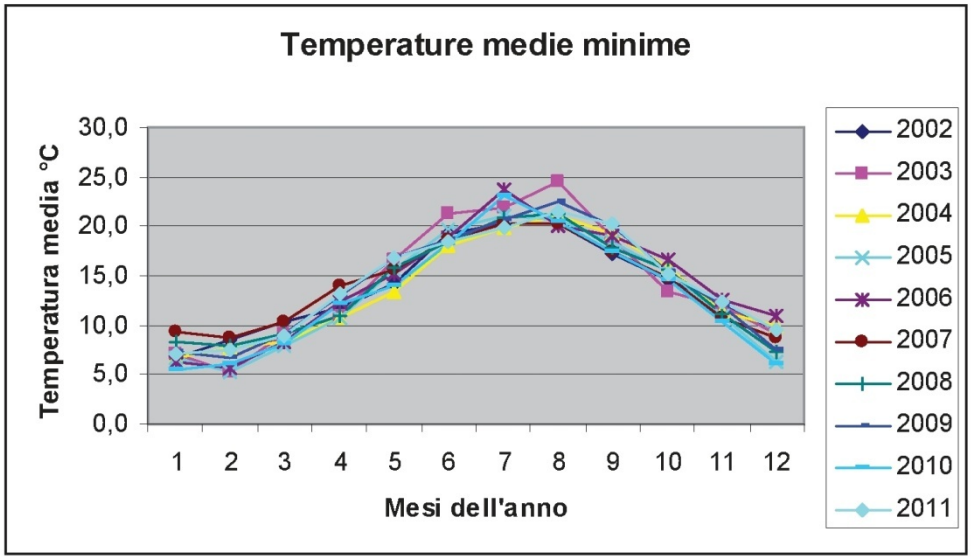


Figura 33 – temperature medie minime

Nella tabella che segue sono riportate le temperature medie massime mensili nei vari mesi dell'anno, del decennio 2002 - 2011. Tali medie sono calcolate in base alle temperature medie massime giornaliere misurate dall'Osservatorio meteorologico.

Tabella 8 – temperature medie massimali mensili, espresse in °C

Mese/Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA
Gennaio	11,9	12,8	11,9	11,8	11,4	14,2	12,7	12,4	10,4	11,1	*12,0*
Febbraio	13,7	11,0	12,3	10,7	11,2	14,3	13,0	12,2	11,4	12,5	*12,2*
Marzo	16,3	14,6	13,8	13,3	13,6	15,6	14,0	14,8	13,3	14,1	*14,3*
Aprile	16,9	16,3	16,0	15,8	17,6	20,3	16,1	18,3	18,0	18,5	*17,4*
Maggio	19,3	22,9	19,0	21,5	20,9	21,7	21,4	22,9	19,2	22,7	*21,2*
Giugno	24,6	27,4	23,7	25,1	24,5	23,9	24,3	24,5	23,5	24,1	*24,6*
Luglio	25,8	27,6	25,8	26,7	29,4	26,0	26,3	26,9	28,8	25,4	*26,9*
Agosto	25,7	30,0	26,4	26,2	25,4	25,3	27,1	28,5	26,2	27,3	*26,8*
Settembre	23,1	24,1	24,5	23,8	24,2	23,4	23,3	25,9	23,6	26,0	*24,2*
Ottobre	20,0	18,6	20,4	20,3	21,6	20,2	20,5	20,7	19,8	20,8	*20,3*

Mese/Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA
Novembre	16,9	16,8	16,6	15,8	17,8	15,6	15,5	16,9	15,2	17,5	*16,5*
Dicembre	13,6	13,8	14,8	11,8	15,5	13,3	12,4	12,5	10,5	14,9	*13,3*
MEDIA ANNO	*19,0*	*19,7*	*18,8*	*18,6*	*19,4*	*19,5*	*18,9*	*19,7*	*18,3*	*19,6*	*19,1*

La situazione espressa nella tabella è riportata nel grafico che segue:

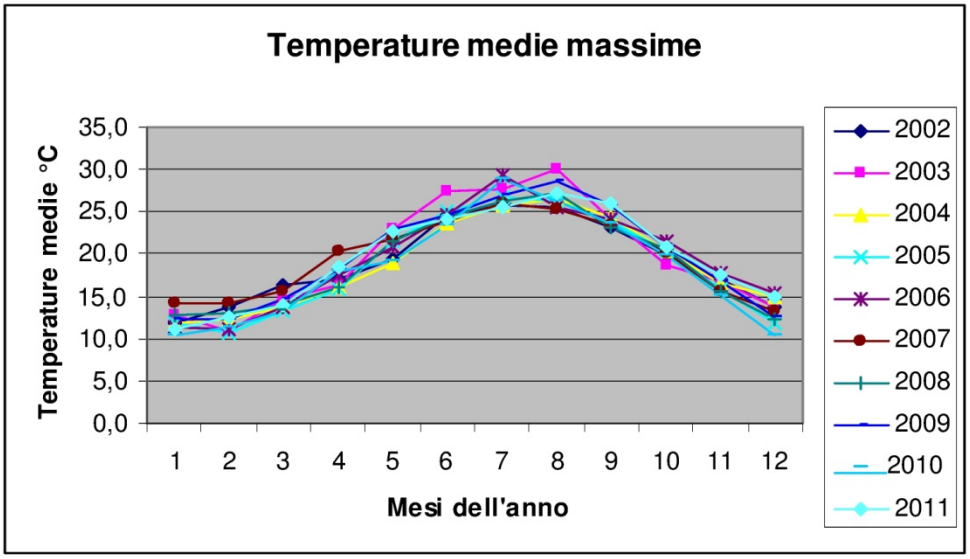


Figura 34 – temperature medie massime

Per completare lo studio della temperatura si riportano i dati della stazione meteorologica installata a Collette Ozotto, relativi alle temperature medie mensili del biennio 2010 – 2011:

Tabella 9 - Temperature medie mensili del biennio 2010 – 2011

Mese	Temperatura media °C	
	Anno 2010	Anno 2011
Gennaio	7,6	8,8
Febbraio	8,5	9,5
Marzo	10,8	11,5
Aprile	15,1	15,9
Maggio	17,0	20,1
Giugno	21,2	21,5

Luglio	26,3	23,0
Agosto	23,7	24,5
Settembre	20,7	24,9
Ottobre	16,9	17,9
Novembre	12,5	14,7
Dicembre	12,3	-
Media Anno	16	-

10.4.3 Precipitazioni

Le precipitazioni meteoriche hanno valori massimi nel periodo autunnale - invernale e minimi nei mesi estivi. Il regime pluviometrico può considerarsi di carattere mediterraneo con intensità della pioggia a carattere comunque variabile e con clima arido nel periodo tra fine giugno e inizio settembre. I mesi più piovosi sono novembre e dicembre. Bisogna altresì ricordare che le piogge risultano, in linea di massima, strettamente correlate con l'altitudine e con l'esposizione ai venti meridionali, che sono quelli apportatori di piogge. Mediamente, sul tratto costiero della Liguria di Ponente, le medie annuali variano tra 700 mm e 800 mm. Nella tabella che segue sono riportati i valori di piovosità mensili dei dieci anni studiati e le medie mensili e totali degli anni di riferimento.

Tabella 10 - Valori di piovosità mensili, medie mensili e totali degli anni di riferimento

Mese/Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA
Gennaio	38,0	58,6	21,8	0,0	35,2	32,6	139,2	82,4	57,8	80,4	*54,6*
Febbraio	87,8	0,4	39,6	0,4	18,8	41,8	56,4	57,8	132,4	118,8	*55,4*
Marzo	8,2	4,0	24,6	40,8	24,4	20,0	35,6	92,6	50,8	159,6	*46,1*
Aprile	32,6	112,2	74,8	43,2	11,0	18,2	116,6	178,6	19,2	19,4	*62,6*
Maggio	91,8	23,0	44,4	61,4	22,2	78,4	28,2	13,6	48,2	5,2	*41,6*
Giugno	30,2	0,0	10,0	19,2	0,0	63,4	8,4	4,0	37,0	40,0	*21,2*
Luglio	68,6	0,6	14,4	17,4	0,0	0,2	5,0	4,4	0,2	38,8	*15,0*
Agosto	9,8	2,2	4,8	43,8	48,4	8,8	5,2	1,8	63,4	0,0	*18,8*
Settembre	53,0	58,3	19,6	43,8	204,0	18,6	70,4	94,2	27,2	15,6	*60,5*

Ottobre	124,8	115,4	71,0	99,8	63,8	16,8	73,2	55,6	197,2	106,2	*92,4*
Novembre	157,2	55,2	82,6	58,0	59,6	55,0	207,8	227,0	189,4	159,0	*125,1*
Dicembre	33,6	150,4	44,6	140,8	59,0	58,4	169,2	297,4	231,2	90,8	*127,5*
TOTALE ANNO	*735,6*	*580,3*	*452,2*	*568,6*	*546,4*	*412,2*	*915,2*	*1109,4*	*1054,0*	*833,8*	*720,8*

Nel grafico che segue vengono riportati i risultati della tabella.

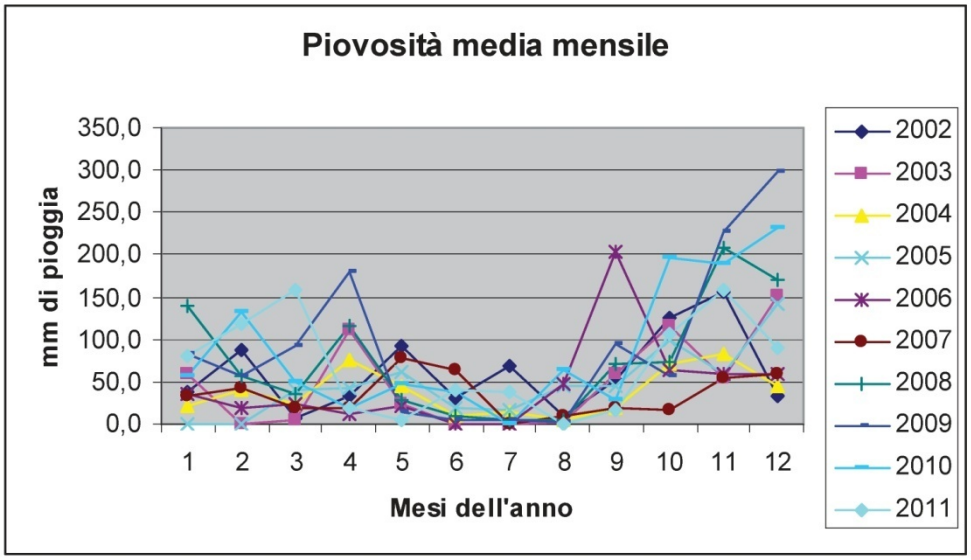


Figura 35 – piovosità media mensile

10.4.4 Umidità

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

L'umidità relativa dell'aria è definita come il rapporto tra la quantità di vapore acqueo effettivamente contenuta nell'atmosfera e l'umidità assoluta di saturazione, ovvero il rapporto tra la tensione di vapore presente nell'atmosfera e la tensione di saturazione. Il valore 0% corrisponde all'atmosfera secca, mentre il 100% rappresenta l'atmosfera satura di vapore acqueo.

La tabella che segue riporta l'umidità relativa dell'aria per valori medi mensili, espressi in percentuale, per il decennio considerato. Come si può osservare dai dati della tabella l'umidità dell'aria risulta piuttosto uniforme lungo tutto l'arco dell'anno senza eccessive variazioni tra valori massimi e valori minimi (escursione intorno al 10%). I valori minimi si verificano nei mesi invernali, quando l'umidità media è compresa tra il 60 e il 65 %, mentre i valori massimi si registrano nei mesi estivi, più precisamente a giugno e a luglio, quando l'umidità media aumenta fino ad arrivare a valori del 70 – 75%.

Questo rappresenta un'anomalia rispetto al clima tipicamente marittimo, conseguenza della conformazione orografica ligure che è protetta dai venti occidentali dall'arco alpino ed appenninico. Si verifica infatti il così detto "effetto phön": i venti occidentali perdono il loro contenuto di umidità nella parte montuosa, alpina o appenninica, scendendo poi verso la costa in condizioni di secco.

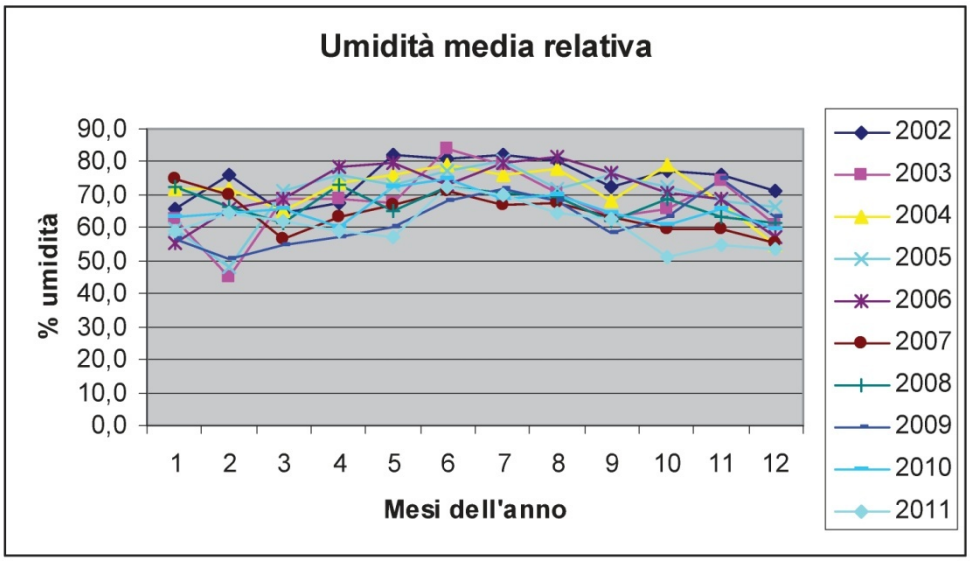


Figura 36 – umidità media mensile

Tabella 11 - Valori di umidità mensili, medie mensili e totali degli anni di riferimento

Mese/Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA
Gennaio	66,0	62,9	71,6	59,8	55,3	74,7	72,4	56,8	63,4	59,2	*64,2*
Febbraio	75,7	44,9	71,5	48,0	65,8	69,9	66,2	50,8	64,3	64,7	*62,2*
Marzo	64,3	68,5	64,9	71,4	68,6	56,4	61,7	54,7	65,9	62,3	*63,9*
Aprile	67,7	68,8	73,7	75,7	78,2	63,2	73,0	57,3	60,4	59,0	*67,7*
Maggio	82,0	67,4	76,2	73,1	79,4	67,0	64,9	60,3	72,1	57,1	*70,0*
Giugno	80,9	83,7	79,1	77,2	73,2	71,4	72,1	68,3	75,1	72,4	*75,3*
Luglio	81,8	79,3	75,7	80,5	76,6	66,8	70,6	71,9	68,8	69,7	*74,5*
Agosto	80,5	70,4	77,8	71,7	81,3	67,5	69,3	67,9	69,8	64,5	*72,1*
Settembre	72,2	63,5	68,2	75,8	76,7	63,1	61,8	58,2	64,3	62,4	*66,6*

Mese/Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	MEDIA
Ottobre	77,4	65,6	79,3	72,5	70,3	59,7	68,4	63,0	60,5	51,3	*66,8*
Novembre	75,5	74,3	67,4	68,2	68,5	59,5	63,5	75,1	65,9	54,4	*67,3*
Dicembre	71,0	60,6	55,0	66,4	57,2	55,6	61,2	62,9	59,6	53,8	*60,3*
TOTALE ANNO	*74,6*	*67,5*	*71,7*	*70,0*	*71,2*	*64,6*	*67,1*	*62,3*	*65,8*	*60,9*	*67,6*

10.4.5 Regime anemometrico

L'analisi anemologica risulta poi fondamentale per più aspetti ambientali ed in particolare per quelli collegati alla diffusione in atmosfera delle emissioni odorose. Le seguenti tabelle riportano la distribuzione in percentuale delle direzioni del vento in corrispondenza della stazione anemologica del Centro Meteo di Imperia.

Tabella 12 - Regime anemometrico

	Gennaio		**Febbraio**		**Marzo**	
Direzione	dominante	prevalente	dominante	prevalente	dominante	prevalente
	Km/h	ore	Km/h	ore	Km/h	ore
N	10,0	93	9,8	70	6,6	162
NE	12,8	182	11,6	142	8,7	535
E	15,4	99	16,1	93	12,4	467
SE	14,2	55	16,6	71	12,5	413
S	6,5	64	9,3	15	7,3	116
SW	6,5	150	11,8	47	8,6	275
W	9,2	210	14,2	61	11,2	347
NW	6,4	476	9,4	173	6,0	600
	Aprile		Maggio		Giugno	
Direzione	dominante	prevalente	dominante	prevalente	dominante	prevalente
	Km/h	ore	Km/h	ore	Km/h	ore
N	9,1	40	10,1	35	8,3	22

NE	13,1	147	11,7	119	10,4	99
E	17,6	127	16,0	111	15,8	99
SE	16,7	104	16,8	143	17,1	144
S	11,4	23	10,7	30	11,3	40
SW	13,5	72	11,7	88	12,2	100
W	16,1	87	13,0	83	13,8	78
NW	7,4	119	6,8	133	6,6	138
	Luglio		Agosto		Settembre	
Direzione	dominante	prevalente	dominante	prevalente	dominante	prevalente
	Km/h	ore	Km/h	ore	Km/h	ore
N	7,2	22	7,6	31	8,7	35
NE	9,4	94	9,5	102	11,1	123
E	13,3	97	13,7	80	17,3	79
SE	16,3	158	18,1	122	17,7	97
S	7,6	39	11,3	43	10,6	31
SW	5,5	100	12,0	100	11,2	75
W	4,1	78	13,2	85	12,5	87
NW	1,7	156	7,0	179	7,8	194
	Ottobre		Novembre		Dicembre	
Direzione	dominante	prevalente	dominante	prevalente	dominante	prevalente
	Km/h	ore	Km/h	ore	Km/h	ore
N	9,3	59	9,8	68	10,2	86
NE	11,8	161	13,2	199	14,2	219
E	15,2	85	14,8	84	14,6	90
SE	15,6	85	14,1	56	12,6	44
S	10,4	24	7,9	13	9,0	11
SW	12,0	61	12,2	50	9,5	39
W	14,7	82	14,0	66	12,3	67
NW	8,8	188	8,7	185	9,0	188

I grafici che seguono riportano i risultati delle tabelle di analisi.

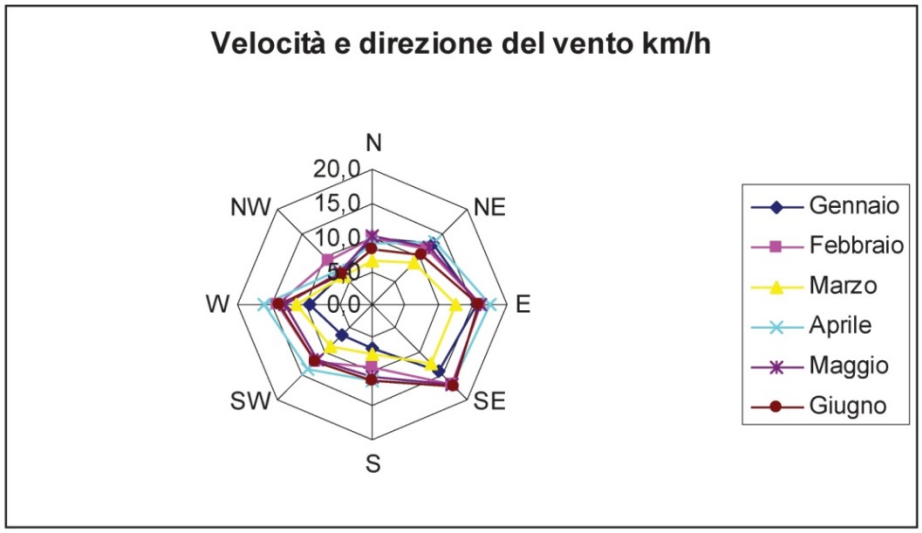


Figura 37 – Velocità e direzione del vento

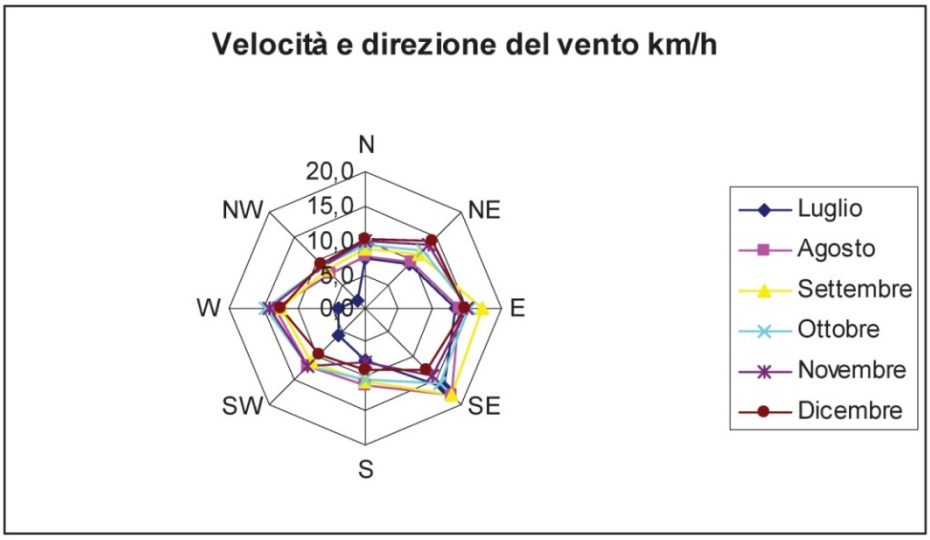


Figura 38 – Velocità e direzione del vento

Dall'esame dei dati si può affermare che i venti provengono prevalentemente da NE, E, SE.

Nei mesi primaverili (aprile, maggio, giugno) e nella seconda metà dell'anno (da agosto a dicembre) sono poi rilevanti i venti che provengono da ovest. I venti più deboli sono quelli che provengono dalla direzione NW. Occorre però sottolineare nuovamente che, mentre per i dati relativi a temperatura, umidità e precipitazioni, si può considerare una certa omogeneità dei dati climatici tra Imperia e Collette Ozotto, la situazione è meno omogenea per ciò che riguarda i venti.

Nello studio anemologico pertanto si fa riferimento anche alla seguente tabella che riporta la distribuzione in percentuale delle direzioni del vento in corrispondenza della stazione anemologica sia del Centro Meteo di Imperia che della stazione meteo privata installata in prossimità dei sito della discarica a Collette Ozotto.

Tabella 13 - Regime anemometrico

Settore di provenienza	Distribuzione della direzione di provenienza del vento	
	Imperia anno 2010	Collette Ozotto ano 2010
N	17%	3%
NE	12%	27%
E	12%	3%
SE	8%	2%
S	7%	4%
SW	21%	38%
W	12%	8%
NW	12%	8%
Calma	0%	3%

Di seguito si riporta il grafico dei venti misurati da giugno 2010 al giugno dell'anno 2011 direzioni e velocità medie presso la stazione meteo di "Collette Ozotto":

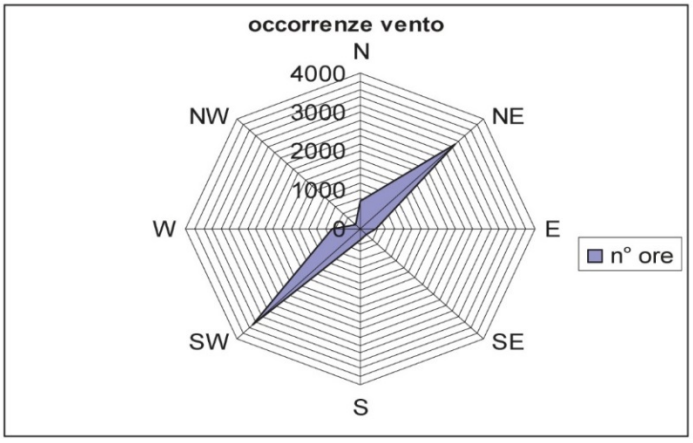


Figura 39 – Occorrenze vento

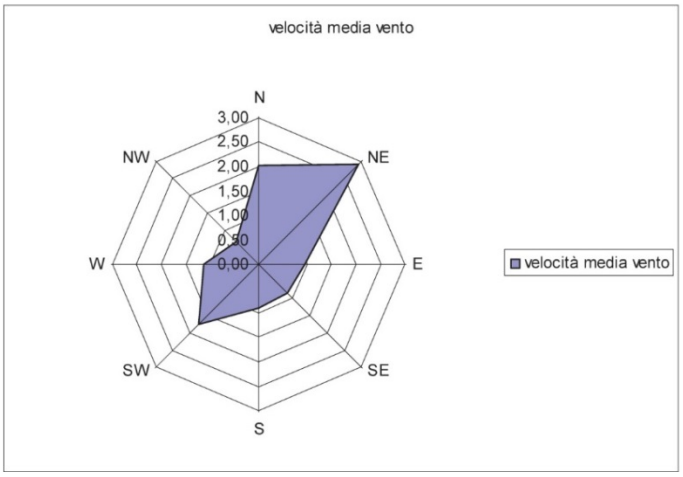


Figura 40 – Velocità media vento

10.4.6 Emissioni Diffuse

Discarica

Durante le fasi di coltivazione della discarica, a causa della movimentazione di mezzi e rifiuti, potranno esserci emissioni diffuse di polveri ed odori. Per limitarne l'effetto, è previsto un cannone di nebulizzazione sia per l'abbattimento odori sia per l'abbattimento polveri tramite barriera osmogenica.
Al termine della giornata di lavoro, in funzione dei risultati di monitoraggio, sui fianchi scoperti del fronte di coltivazione, potrà essere steso un telo di ricopertura a carboni attivi, in modo da contenere le emissioni di odori durante la notte.

Biofiltri

Per il trattamento finale dell'aria esausta prelevata all'interno degli edifici di processo, sono previsti quattro biofiltri operanti in parallelo sulla copertura delle biocelle.
Ciascun biofiltro è a sua volta suddiviso in due moduli singolarmente disattivabili, per consentire al sistema di trattamento dell'aria di rimanere parzialmente in funzione anche durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.
I sistemi di biofiltrazione previsti hanno lo scopo di completare la depurazione dell'aria effluente dagli impianti di abbattimento odori ad umido (scrubbers), eliminando quei componenti che non sono stati completamente ossidati o che non hanno potuto reagire chimicamente a causa della loro resistenza e/o scarsa reattività e di rimozione della polvere (filtri a manica).
I principi su cui si basa l'azione del biofiltro sono sostanzialmente simili a quelli utilizzati nei processi di trattamento biologico delle acque reflue, in quanto i sistemi di biofiltrazione prevedono lo sfruttamento di una popolazione microbica eterogenea (batteri e funghi) che vive in forma adesa sulle particelle di materiale filtrante (biofilm). Questi microrganismi sono in grado di metabolizzare, mediante reazioni biologiche di ossidazione ed idrolisi, i composti naturali organici ed inorganici presenti nei reflui gassosi che attraversano il biofiltro.
Nel biofiltro le sostanze da ossidare vengono trattenute all'interno dello strato di materiale costituente il filtro; questo strato è costituito da materiali di origine vegetale, soffici, porosi e stabili nel tempo che, mantenuti in condizioni di umidità, aerazione e pH controllati realizzano le condizioni ambientali affinché colonie di microrganismi in espansione neutralizzino i residui inquinanti e maleodoranti dell'aria.
Tra le colonie di microrganismi responsabili del processo di biossidazione si segnala anche la presenza di microrganismi metanotrofi capaci di ossidare il metano presente nel biogas con una elevata efficienza, superiore al 70%. Questi microrganismi sono in grado di trattare correnti di aeriforme con una concentrazione di metano dell'ordine del 10%-15%, quindi possono essere utilizzati in applicazioni in cui la torcia non è efficacemente utilizzabile a causa delle basse concentrazioni di metano. Nella presente applicazione il metano nella corrente da trattare sarà presente solo in maniera discontinua, in corrispondenza

delle fasi di avviamento e bonifica delle celle anaerobiche, e comunque in concentrazioni di gran lunga più basse, dell'ordine del 0,5%max.

È infatti molto importante garantire l'ossidazione del biogas previa immissione della corrente aeriforme in atmosfera in quanto il metano in esso presente costituisce uno dei principali gas responsabili dell'effetto serra.

I moduli proposti producono una ottimale condizione di abbattimento odori in quanto la maggior parte delle sostanze odorose vengono eliminate negli scrubbers, le polveri nei filtri a manica mentre i residui caratterizzati da una maggiore resistenza e/o comunque minore reattività vengono decomposti a causa del maggior tempo di permanenza in ambiente ossidante di cui il flusso d'aria dispone nell'attraversamento del letto filtrante.

Inoltre l'aria, in condizioni di saturazione, svolge un'azione di controllo della temperatura e del grado di umidificazione delle parti più interne del letto filtrante; parti in cui la temperatura dovrebbe essere mantenuta tra 10 ÷ 30 °C e l'umidità tra 40 ÷ 70%, valori ottimali per il metabolismo dei microrganismi responsabili dei processi di deodorizzazione.

Ciascun biofiltro sarà comunque dotato di opportuna strumentazione per la misura della temperatura e umidità dell'aria in ingresso, così come temperatura, umidità e pH del materiale filtrante. I parametri misurati saranno acquisiti dal sistema di controllo al fine di garantire una corretta gestione del biofiltro ed operare eventuali azioni correttive in remoto.

La pavimentazione su cui poggia il biofiltro presenta una leggera pendenza per il convogliamento delle acqua di percolazione all'impianto di fermentazione.

Il biofiltro si completa con un sistema di umidificazione ausiliario di tipo esterno, costituito da una rete di ugelli spruzzatori con trattamento osmogenetico e di una copertura leggera con telo in PVC per la riduzione della produzione di acqua di percolazione.

I criteri di dimensionamento dei bioflitri sono:

SISTEMA TRATTAMENTO ARIE ESAUSTE - BIOFILTRI	
capacità trattamento aria	312.000 Nmc/h
altezza totale riempimento	>1.600 mm
carico specifico filtro	<80 mc/h per m3 di letto
tempo di contatto	> ca 45 sec

Tabella 14 Parametri di dimensionamento del biofiltro

da cui risulta una superficie totale netta di 2500 mq da dividere equamente su quattro biofiltri(625 mq/cad).

La concentrazione di sostanze odorigene in uscita dal biofiltro sarà inferiore a 300 U.O./m^3, come indicato dalle BAT e dalle Linee Guida della Regione Lombardia relativamente agli impianti di compostaggio (Dgr 16 aprile 2003 n.7) e sarà determinata in accordo al metodo EN 13725.

Il sistema di trattamento aria si completa di:

- Canalizzazioni;
- Destratificatori;
- Strumentazione di processo;
- Valvole di regolazione aria/biogas;
- Valvole di controllo presenza biogas ai fini antincendio;
- Ventilatori ausiliari.

10.4.7 Polveri

Definizione di PM10: Il materiale particolato presente nell'aria è costituito da una miscela di particelle solide e liquide che possono rimanere sospese in aria anche per lunghi periodi. L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è definito come PTS (polveri totali sospese) o PM (materiale particolato).

Con il termine PM10 si indica una frazione delle polveri sottili. Più esattamente si tratta di quelle particelle di diametro compreso tra 2,5 e 10 micrometri (un micrometro è 1000 volte più piccolo di un millimetro). Le polveri sottili hanno poi due ulteriori suddivisioni: fini (tra 0,1 e 2,5 micron) e ultrafini (inferiori a 0,1 micron). Le particelle solide sono originate sia per emissione diretta (particelle primarie) che per reazione nell'atmosfera di composti chimici, quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (oli, carbone, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali invece sono aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento, aerosol biogenico, incendi boschivi, emissioni vulcaniche.

Effetti sulla salute: La pericolosità del particolato, testimoniata da numerosi studi epidemiologici internazionali e nazionali, deriva proprio dalla dimensione minuta. Particelle così piccole sono capaci di entrare nell'apparato respiratorio, neutralizzando tutte le difese e i tentativi del corpo umano di farle uscire. Una volta entrate nei polmoni possono quindi arrivare e stazionare a tempo indeterminato, fino al livello degli alveoli polmonari, dove avviene lo scambio di ossigeno e anidride carbonica nel sangue. Le particelle di dimensioni maggiori provocano effetti di irritazione e infiammazione del tratto superiore delle vie aeree, quelle invece di dimensioni minori (inferiori a 5-6 1g/m³) possono provocare e aggravare le malattie respiratorie e indurre formazioni neoplastiche.

Dalla analisi dei tracciati relativi ai vari inquinanti, nelle stazioni limitrofe all'area di progetto, prese come riferimento (n.1 Sanremo Piazza Cesare Battisti,stazione orientata alla misura in centro urbano influenzata dal traffico urbano, n.2 Sanremo Giardini Regina Elena, stazione orientata alla misura in zona periferica considerata di fondo urbano) si nota che la situazione della qualità dell'aria non presenta particolari criticità sia per quanto riguarda i valori registrati nella stazione di fondo, sia per quelli registrati nella stazione volta alla rilevazione dei dati sugli inquinanti da traffico.

Solo due volte è stato superato il valore limite per il PM10 nel mese di febbraio del 2010 e, sempre nel mese di febbraio del 2011 rispettando comunque il limite per annuo pari a 40 µg/m3 (valore medio per il 2010 pari a 22.66 µg/m3 e 22,43 µg/m3 per il 2011).

Viste le caratteristiche e gli effetti sulla salute del PM10, per limitare gli impatti sulla componente aria e per limitare l'emissione di polveri si prevedono in fase operativa diversi accorgimenti quali: la periodica pulitura delle vie d'accesso e quando necessario la bagnatura delle strade di servizio del corpo discarica e di accesso all'impianto. Per la qualità indoor dell'aria, si prevedono in corrispondenza delle componenti elettromeccaniche principalmente responsabili della produzione di polvere, delle cappe puntuali di aspirazione per il trattamento con filtro a manica.

10.4.8 Gas di scarico dei mezzi di trasporto

Il transito degli automezzi che conferiscono rifiuti all'impianto, i mezzi adibiti alla movimentazione dei rifiuti nel corpo della discarica, i mezzi degli addetti e ditte esterne per la manutenzione comportano la produzione di emissioni diffuse in atmosfera dovute alla combustione dei carburanti.

Gli automezzi sono responsabili dell'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti quali: CO, CO2, NOx, SOx, polveri, derivanti dalla combustione del carburante.

Altri inquinanti derivano poi dalla movimentazione stessa dei rifiuti (polveri e sostanze organiche volatili).

Pur essendo questo uno degli aspetti ambientali più significativi dell'opera, occorre sottolineare che il transito degli automezzi nel contesto di riferimento non costituisce un nuovo impatto, poiché già da oltre 20 anni la stessa viabilità di accesso al sito è interessata dal passaggio degli automezzi di conferimento dei RSU ai lotti di discarica privati (lotti 1-6). Pertanto l'emissione totale di gas può essere considerata non significativa e l'impatto quindi minore.

10.4.9 Produzione di biogas

Il biogas è costituito principalmente da metano (CH_4) e diossido di carbonio (CO_2) prodotti dalla decomposizione anaerobica della frazione biodegradabile del processo di digestione anaerobica all'interno delle biocelle e dei fermentatori e in quantità minore dei rifiuti smaltiti in discarica. Oltre a questi componenti principali, sono presenti composti solforati e azotati in traccia che ne determinano l'odore caratteristico. La decomposizione anaerobica ha luogo in assenza di ossigeno ed è un processo complesso nel quale le condizioni ambientali giocano un ruolo fondamentale. I fattori che influiscono sulla produzione di biogas sono: il contenuto d'acqua del rifiuto, la presenza e distribuzione dei microorganismi, la concentrazione di nutrienti necessaria alla loro sussistenza e riproduzione, la pezzatura media e la composizione dei rifiuti, il pH e la temperatura all'interno della massa, l'eventuale infiltrazione d'acqua.

Le normative vigenti impongono, per quanto riguarda le discariche controllate, l'installazione di impianti per la captazione, combustione ed eventuale utilizzo del biogas. Tale prescrizione è finalizzata a recuperare il biogas contenuto nel metano, sia ai fini ambientali che a quelli di sicurezza.

Saranno comunque eseguiti periodici rilievi ambientali sulla superficie della discarica, così come previsto dal piano di sorveglianza e controllo, per valutare la presenza di composti (quali metano, solfuri, ecc.) che sarebbero riconducibili a fuoriuscite incontrollate di biogas.

La discarica sarà dotata di un impianto che, oltre al recupero energetico, contribuirà al miglioramento della qualità delle emissioni ed al contenimento degli odori (vedi paragrafo 10.4.6).

È da sottolineare inoltre che l'applicazione di una leggera depressione al corpo rifiuti provocata dal sistema di captazione e drenaggio del biogas consentirà di evitare la propagazione di eventuali odori sgradevoli e mitigare quindi gli impatti dovuti alla presenza della discarica.

In particolare nel progetto si ritiene che il quantitativo di biogas prodotto in discarica sarà ridotto dal momento che la parte organica dei rifiuti inviati a discarica è già stabilizzata.

È comunque previsto un sistema di captazione del biogas per ovviare ad eventuali inconvenienti dovuti alla presenza di biogas in discarica per la non completa stabilizzazione del rifiuto organico.

Il sistema di captazione del biogas sarà effettuato ad abbancamento ultimato onde evitare che ci siano elementi di disturbo durante la fase di coltivazione della discarica.

Il biogas aspirato dai pozzi viene convogliato alla torcia o, nel caso di significativa produzione, alla sezione di produzione di energia elettrica dell'impianto di trattamento RSU.

L'impianto di estrazione del biogas sarà costantemente monitorato per tenere sotto controllo l'efficienza impiantistica e del processo almeno una volta alla settimana, attraverso il rilevamento di una serie di indicatori del corretto svolgimento delle operazioni secondo le modalità e la tempistica previste dal Piano di Sorveglianza e Controllo.

Il biogas prodotto durante la fase di digestione anaerobica viene accumulato nei tre accumulatori pressostatici posti a copertura dei serbatoi di fermentazione del percolato dove si miscela con il biogas prodotto dalla fermentazione del percolato stesso.

Il biogas viene quindi prelevato dai gasometri mediante un apposito sistema di aspirazione ed inviato, con un collettore comune e previo opportuno pretrattamento, alle due utenze costituite da:

- Unità di cogenerazione costituita da motori a gas a ciclo otto, muniti ciascuno di un proprio alternatore; l'energia elettrica prodotta dall'unità di cogenerazione è destinata alla parziale copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto (autoconsumo);
- Unità di produzione di biometano (con la quota eccedente il biogas destinato all'autoconsumo) per utilizzo come carburante da autotrazione o da immettere nella rete del gas naturale.

Il quantitativo totale di biogas utilizzabile, sulla base dei quantitativi dei rifiuti frazione organica, verde e fanghi assunti come riferimento progettuale, è di **6183 ton/a – 4.879.610 Nmc/a** pari ad una produzione giornaliera media di circa **557 Nmc/ora** , con le seguenti caratteristiche:

Tabella 15: Composizione biogas determinata su base volumetrica e gas secco

- Acqua 1-3%
- Densità 1,267 kg/Nm^3

- PCI 4,2-5,7kWh/Nm^3
- CH_4 45 ÷60 %
- CO_2 52 ÷45%
- H_2S 1.000 ÷ 2.000 ppm, 1.200 ppm (valore medio)
- N_2 0,5%

NOTA :Si assume nei bilanci una concentrazione di CH4 del 55% sulla composizione totale del biogas

10.4.10 Odori

Le attività che generalmente producono emissioni di odori sgradevoli sono:

- Trasporto dei rifiuti;
- Coltivazione dei rifiuti;
- Trattamento dei rifiuti;
- Vasche di raccolta del percolato;
- Sezione di trattamento biologico della frazione organica, sia essa provenente da RD (FORSU) che da selezione meccanica (sottovaglio).

Gli accorgimenti gestionali ed impiantistici adottati al fine di ridurre le emissioni odorose, già descritti, quali il sistema di trattamento con scrubber e biofiltro dell'aria interna dei capannoni in cui vengono trattati i rifiuti,il sistema di apertura ad impacchettamento rapido, il sistema di deodorizzazione con prodotti naturali ed il lavaggio e la disinfezione dell'area dell'impianto, consentiranno un efficace abbattimento di odori molesti.

Lo stoccaggio di RSU e FOS, la disidratazione dei materiali digeriti nelle celle di metanizzazione, il compostaggio e/o stabilizzazione finale dei fanghi digeriti e del digestato sono la principale fonte di emissioni odorose che, se non opportunamente contenute, possono diffondersi negli ambienti e nelle aree circostanti dando luogo a condizioni non idonee per la salute degli operatori che lavorano in ambienti chiusi.

La ragione di queste emissioni maleodoranti è dovuta alla presenza di sostanze volatili di decomposizione organica quali ammine, sostanze organiche volatili del carbonio, mercaptani, ecc. che, pur se presenti in minima quantità, possono essere rilevate anche a distanza significativa.

Le arie esauste prodotte all'interno dell'impianto di compostaggio sono opportunamente captate e avviate ad adeguati sistemi di trattamento, prima di essere immesse in atmosfera.

Per realizzare un efficace abbattimento delle emissioni odorose si sono adottati due sistemi operanti in serie la cui combinazione realizza le condizioni di impatto ambientale nullo e/o irrilevante:

- Trattamento primario chimico-fisico delle emissioni, dove le sostanze odorose a maggiore reattività sono ossidate a composti inodori, mediante lavaggio con una soluzione acquosa in una torre di lavaggio a spruzzo-scrubber;

- Trattamento finale di biofiltrazione per le molecole maleodoranti residue a minore reattività che sono demolite dall'azione di microrganismi.

Il sistema di abbattimento odori previsto è dimensionato in funzione del numero di ricambi d'aria da prevedere per le varie aree funzionali dell'impianto.

Le portate dell'aria sono riferite alla condizione di "minor ricambio d'aria"; il sovradimensionamento desistemi di biofiltrazione e l'opportuna regolazione delle serrande dei condotti nelle fasi di esercizio-riposo impianto permettono di assicurare i ricambi aria indicati dalle BAT.

A causa della considerevole portata d'aria e della disposizione logistica degli edifici in cui avviene il processamento complessivo degli RSU, della frazione organica e dei fanghi, si è resa necessaria la ripartizione dei carichi, intesi come volumi di aria da trattare, in due distinti impianti di trattamento identici, dimensionati ciascuno sul 50% della portata totale.

Ciascun impianto sarà pertanto costituito da un primo stadio di lavaggio/umidificazione mediante scrubber, seguito dal successivo stadio di biofiltrazione dalla capacità di circa 105.000mc/h cad.

L'aria è aspirata dagli edifici mediante i due ventilatori principali posti ai capi delle canalizzazioni in quantitativi tali da assicurare i preventivati ricambi/ora e allo stesso tempo mantenere una lieve depressione nei vari edifici, in modo daevitare fuoriuscite incontrollate di odori. L'aria aspirata è immessa sulla mandata del ventilatore principale al relativo scrubber e quindi al biofiltro.

Gli scrubber devono garantire un abbattimento dell'ammoniaca e dei COV (Sostanze Organiche Volanti) dell'ordine del 75÷ 85%, mantenendo un pH ottimale per il successivo trattamenti nel biofiltro .

L'aria effluente dagli scrubber è inviata al trattamento finale di biofiltrazione che completa l'abbattimento dei composti organici.

Tabella 16 Criteri dimensionamento dell'impianto di aspirazione

	Ricambi d'aria	Rif. BAT	Portata d'aria
Area ricezione trasferimento RSU e Organico da RD	n. 3÷4	D.3.1	55.000 m^3/h
Edificio trattamento RSU	n.3-4	D3.2.1	150.000 m^3/h
Edificio stoccaggio materiali riciclabili	n. 1÷2 n. 1	D3.2.1	7.300 m^3/h
Tunnel di servizio	n. 3÷4	D3.1, E2.1	56.000 m^3/h
Edificio raffinazione	n.3-4	E2.3	70.000 m^3/h
Portata Totale da trattare			**312.000 m^3/h**

Unità di lavaggio scrubber – Capacità 78.000 Nm^3/h cad

Il primo stadio di trattamento dell'aria esausta viene svolto in torri di lavaggio a spruzzo (o scrubber).

Entrambi gli scrubber sono posizionati sulla copertura dell'edificio celle di fermentazione aerobica in posizione attigua ai relativi biofiltri.

Gli scrubbers possono essere di tipo cilindrico ad asse verticale o orizzontale, il principio di funzionamento è

lo stesso. Nel caso dello scrubber verticale la soluzione di lavaggio, solitamente una soluzione di acido solforico diluita, viene irrorata nella parte alta della torre attraverso degli ugelli spruzzatori, incontrando in controcorrente l'aria da depurare che invece è immessa alla base della torre. Nella parte mediana della torre sono disposti dei corpi di riempimento, al fine di ostacolareil percorso del gas, aumentando così il tempo e la superficie di contatto tra l'aeriforme da depurare e la soluzione di lavaggio.

Il reagente è dosato da pompe dosatrici regolate dal segnale di pH.

Il fasciame e i profilati di sostegno sono interamente costruiti in PVC o PP con esclusione delle guarnizione che sono in neoprene, e dei vari bulloni (non a contatto con il flusso dell'aria acida), in acciaio 304.

Ogni torre è essenzialmente dotata di:

- stadio di lavaggio composto da ugelli nebulizzatori equamente distribuiti sopra il letto e di lato in controcorrente;
- corpi di riempimento ad anelli per aumentare tempo e superficie di contatto dell'aria;
- vasca di servizio per pompe e contenimento liquidi, completa di valvole di scarico e troppo pieno;
- separatore di gocce all'estremità di ogni stadio della torre, atto ad impedire il trascinamento del liquido di lavaggio all'esterno della torre;
- controllo di livello a più posizioni;
- elettropompe del tipo orizzontale;
- pompe dosatrici, per il reintegro del reagente in soluzione;
- valvole ed ausiliari a completamento del sistema;
- oblò visivi.

Il sistema è inoltre dotato di un serbatoio per il reagente e uno per lo stoccaggio del sottoprodotto reagito.

10.4.11 Emissioni convogliate

Torcia di emergenza biogas

Il sistema di trattamento biogas comprende la torcia di sicurezza che garantisce la combustione del biogas prodotto in caso di fermo dei motori e della linea produzione di biometano.

Il suo dimensionamento è stato svolto considerando non solo la combustione della portata nominale del biogas ma anche i quantitativi provenienti dall'eventuale svuotamento rapido degli stoccaggi (BAT N.133 2007). La torcia è montata all'esterno ad adeguata distanza dai fermentatori e dagli accumuli pressostatici. Alla sommità della colonna è presente il bruciatore con la fiamma pilota che deve garantire la completa combustione del biogas in arrivo. La torcia è munita di una serranda di regolazione dell'aria per stabilizzare la temperatura entro i limiti fissati dalla norme ambientali vigenti.

La torcia è dotata di schermatura isolante della camera di combustione e di rampa gas con dispositivo di intercettazione, filtro, regolatore di pressione ATEX (Direttiva ATEX 94/9/CE) e filtro rompi fiamma.

Motore di cogenerazione

Il biogas proveniente dagli accumuli pressostatici, dopo aver subito un opportuno trattamento, è alimentato a due gruppi di cogenerazione costituiti da motori a gas muniti ciascuno di un alternatore, accoppiati elettricamente e montati su in basamento comune.

Il sistema di raffreddamento è realizzato con circolazione forzata di acqua in un doppio circuito chiuso. Il calore recuperato è utilizzato per riscaldare il processo di digestione; sono comunque previsti gli aero dissipatori, installati sul tetto del locale dei gruppi elettrogeni. La portata di alimentazione biogas ai motori endotermici, per fronteggiare la fluttuazione della produzione del biogas (variabile tra il 60 ed il 130% come portata oraria) e la variazione percentuale di metano, che oscilla tra il 47 ed il 62%, viene elevata a 1.200 Nm3/h (soluzione n.2 compressori al 100%).

I fumi di scarico, opportunamente silenziati, attraversano un catalizzatore, o sistema analogo, per l'abbattimento del CO eventualmente presente, vengono raffreddati dal sistema di recupero calore ed immessi in atmosfera.

10.4.12 Emissioni di gas ad effetto serra

Le possibili fonti di emissione di gas a effetto serra sono le seguenti:

- Combustione del biogas nell'impianto di produzione di energia elettrica (gas serra prodotto: CO_2);
- Biogas di discarica non captato nell'impianto di estrazione (gas serra prodotti. CO_2 e CH_4).

Il registro europeo denominato "European Pollutant Release and Transfer Register" (E-PRTR) registra le emissioni annuali di una serie di attività, tra cui le discariche; per tali attività si superano per il CH_4 le 100 t annue e per la CO_2 le 100.000 t annue.

Nel progetto in esame è ragionevole supporre che le emissioni non saranno tali da dover essere registrate nell'E-PRTR, per le dimensioni dell'impianto e per la tipologia di abbancamento del rifiuto in balle con basso contenuto di frazione organica residua e filmate.

Nell'ottica di ottimizzare l'intero processo dell'impianto integrato, anche dal punto di vista energetico, il biogas prodotto dalla digestione anaerobica della materia organica viene alimentato ad un sistema di cogenerazione, dal quale si ottiene energia termica, recuperata dal circuito di raffreddamento del motore e dai fumi di combustione, ed energia elettrica da destinare alla parziale copertura dei fabbisogni energetici dell'impianto (autoconsumo).

La quota eccedente il biogas destinato ad autoconsumo viene trasformata in biometano.

In tal modo, oltre al necessario smaltimento di un rifiuto quale la materia organica, si realizza un recupero di energia, utilizzata all'interno dell'impianto stesso, ad esempio nell'alimentazione di macchinari di trattamento dei rifiuti o apparecchiature quali ventilatori o compressori.

Inoltre va menzionato che l'energia elettrica e il biometano prodotti da fonti rinnovabili, come in questo caso, contribuiscono alla riduzione delle emissioni di gas serra prodotte da combustibili convenzionali.

10.4.13 Emissioni in fase di esecuzione dei lavori

Le emissioni in aria durante la fase di esecuzione dei lavori saranno legate sostanzialmente alle attività di scavo e ai movimenti terra.

Le attività di scavo della vasca per la coltivazione della discarica , data la natura delle formazioni in sito (conglomerato), non determina il rilascio di sostanze pericolose in atmosfera, ma solo di eventuali polveri la cui concentrazione potrà essere ridotta con l'uso di nebulizzatori durante la movimentazione del materiale.

Il materiale sarà gestito secondo quanto previsto nel documento R20/2:Piano preliminare delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti allegato al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

10.4.14 Monitoraggi

Il controllo della qualità dell'aria e la sua frequenza è riportato nel PMC dell'impianto e nel PMCdella discarica.

In particolare i campionamenti se possibile devono essere condotti contemporaneamente; qualora non fosse possibile, è opportuno che i campioni tra monte e valle siano condotti in condizioni meteo simili. Le misure dovranno essere eseguite durante le operazioni di conferimento ed abbancamento dei rifiuti e di esercizio più gravose. Devono essere evitate le misurazioni durante le piogge intense e nei giorni immediatamente seguenti in quanto in presenza di acqua stagnante o con terreno molto bagnato la superficie della discarica risulta meno permeabile ai gas riducendone il flusso. Per ogni campagna di misure, per ogni punto campionato e per ogni inquinante individuato devono essere riportati su appositi rapporti di prova:

- i giorni in cui si è svolto il campionamento con le ore di inizio e fine prova;
- descrizione della situazione meteorologica e dati meteo rilevati nel corso della misura;
- la descrizione delle lavorazioni svolte durante lo svolgimento della misura.

10.4.15 Qualità dell'aria

Sulla base dei risultati che emergono dalle elaborazioni effettuate in fase di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, si possono fare le seguenti osservazioni.

Componenti ambientali influenzate

Ovviamente la componente ambientale che risulta interessata da questa azione é la componente aria ed indirettamente le componenti suolo, acqua, biocenosi e salute umana. Gli effetti sulla componente aria in termini di incremento delle concentrazioni dei diversi inquinanti non sono significativi sia per le concentrazioni all'emissione, ma soprattutto per le modestissime portate di emissione.

È ovvio che le componenti che subiscono un impatto indiretto sono ancora meno influenzate, essendo già modesto l'impatto diretto.

Le concentrazioni di inquinanti dell'aria attribuibili all'impianto di generazione energia elettrica, alle

macchine operatrici e ai mezzi di trasporto rifiuti nel suo insieme sono modeste.

10.4.16 Misure di mitigazione degli effetti e conclusioni

La problematica della qualità dell'aria non si riferisce tanto alle emissioni "industriali" (combustione del biogas) quanto alle polveri ed emissioni odorigene che possono svilupparsi nella fase di manipolazione dei rifiuti e stabilizzazione della componente umida.

Per il controllo delle polveri e degli eventuali cattivi odori generati nelle diverse fasi della lavorazione si prevede l'impiego di filtri a maniche e filtri biologici opportunamente dimensionati per il trattamento dell'aria aspirata e/o dell'aria di processo proveniente dalle diverse linee di trattamento su cui si articola l'intero impianto.

In particolare si prevede:

- di aspirare l'aria dall'area di ricezione e trattamento RSU, zona fanghi, dall'area biocelle e aia di maturazione in modo da mantenere in depressione i locali, impedendo così la fuoriuscita di sostanze maleodoranti, di impiegare tale aria nei processi di biometanizzazione e biostabilizzazione, quindi avviarla all'unità di abbattimento odori (scrubber-lavatori a reagente acido) ed infine all'unità di biofiltrazione unitamente all'aria aspirata dagli altri edifici;
- di presidiare nella linea di trattamento RSU/FOS tutti i punti che possono dare luogo a generazioni di polveri e/o ad emissione di cattivi odori, in particolare all'ingresso ed all'uscita delle macchine operatrici (vagli, mulino, ecc.), mediante cappe di aspirazione, avviando l'aria aspirata alle unità di filtrazione e successivo ritorno dell'aria priva di polvere nell'ambiente di prelievo;
- di avviare l'aria del separatore aeraulico ad un impianto di ciclonaggio;
- di aspirare l'aria dal tunnel di servizio dell'edificio celle e di avviarla ad un impianto di abbattimento;
- di aspirare l'aria delle celle di biostabilizzazione - compostaggio per inviarla ad una unità chimica di abbattimento odori (scrubber) e ad un successivo trattamento finale in una unità di biofiltrazione.

In generale, la concentrazione delle sostanze odorigene in uscita dai biofiltri sarà inferiore a 300 U.O./m3, come indicato dalle BAT e dalle Linee Guida della Regione Lombardia relativamente agli impianti di compostaggio (Dgr 16 aprile 2003 n.7) e sarà determinata in accordo al metodo EN 13725.

Il sistema di aspirazione dell'aria è progettato in modo tale da garantire un adeguato numero di ricambi d'aria.

10.5 RUMORE

La Legge della Regione Liguria 12/98, in attuazione della L. 447/95 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", detta le norme per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico.
Sulla base del quadro normativo vigente il territorio comunale viene classificato in zone caratterizzate da limiti massimi a livello sonoro.

10.5.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per la valutazione dell'impatto acustico è la seguente:

- L. 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 1° MARZO 1991 – "limiti massimi di esposizione a rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - n. 12, pubblicato sulla G.U. del 1 dicembre 1997, n. 280 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - n. 12, pubblicato sulla G.U. del 22 dicembre 1997, n. 297 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- D.M. 16 marzo 1998, pubblicato sulla G.U. del 1 aprile 1998, n. 76 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Legge Regionale LIGURE L.R. 20 marzo 1998 - n. 12, pubblicata sul B.U. Liguria del 15 aprile 1998, n.6 – "disposizioni in materia d'inquinamento acustico"
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE D.G.R. 28/05/1999 n°534 "Criteri per la redazione della documentazione d'impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, l.r. n° 12 del 20/03/1998".

10.5.2 DPCM 01.03.1991

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

di livello equivalente continuo (Leq) misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto dell'eventuale presenza di componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente, è detto livello di rumore residuo.

10.5.3 Legge Quadro n. 447/95

La legge n° 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda, perciò, a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle forme tecniche.

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

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

10.5.4 DPCM 14.11.1997

Il DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo

1991 e dalla successiva legge quadro n°447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nela tabella A dello stesso decreto che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM del 1 marzo 1991. Vengono definiti :

Valori limite di emissione. I valori limite di emissione, intesi come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. I valori limite di emissione del rumore dalle sorgenti sonore mobili e dai singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate in tabella 2 (della L. n°447/95) si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono indicati nella tabella b dello stesso decreto.

Valori limite di immissione. I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da

tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella tabella C del decreto e corrispondono a quelli individuati dal DPCM 1 marzo 1991. Per infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali, e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

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

- *criterio differenziale:* è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto e il livello di rumore residuo non deve superare i 5 dB (A) nel periodo diurno (ore 6.00 ÷ 22.00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22.00 ÷ 6.00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte (così come previsto dalla Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06.09.2004 "Inquinamento acustico: criterio differenziale dei valori", G.U. del 15.09.2004).
- *criterio assoluto:* è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati o meno di Piano Regolatore Comunale o che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

I limiti imposti dalla normativa per immissioni ed emissioni acustiche in funzione della classe di riferimento sono i seguenti:

TABELLA DI RIFERIMENTO		
Limiti assoluti di Emissione	**Diurno (6.00 ÷ 22.00) Leq in dB(A)**	**Notturno (22.00 ÷ 6.00) Leq in dB(A)**
Classe I	45	35
Classe II	50	40
Classe III	55	45
Classe IV	60	50
Classe V	65	55
Classe VI	65	65

tabella 17 - TAB. B, allegato 5, DPCM 14.11.1997

TABELLA DI RIFERIMENTO		
Limiti assoluti di Immissione	**Diurno (6.00 ÷ 22.00) Leq in dB(A)**	**Notturno (22.00 ÷ 6.00) Leq in dB(A)**
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50

Classe IV	65	55
Classe V	70	70
Classe VI	70	70

tabella 18- Tabella C, allegato 5, DPCM 14.11.1997

TABELLA DEI LIMITI		
	Diurno (6.00 ÷ 22.00) Leq in dB(A)	**Notturno** (22.00 ÷ 6.00) Leq in dB(A)
Limiti differenziali di Immissione	5	3

tabella 19 Tabella dei limiti differenziali di immissione acustica del Piano di Zonizzazione acustica

10.5.5 Definizioni

Di seguito si riportano alcune definizioni di interesse, dall'art. 2 della L. 477/1995.

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

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D. Lgs. n°277 del 15.08.1991, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

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

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.

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

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

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

Valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente.

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

Si definiscono inoltre:
Rumore ambientale: rumore misurato dalla sorgente ambientale in funzione.

Rumore residuo: rumore misurato senza la sorgente in esame in funzione.

Recettore sensibile: civile abitazione o luogo vulnerabile presso cui si effettua la misurazione la misurazione del valore di immissione.

Emissione: il valore emesso dalla sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa.

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

10.5.6 Valutazione dell'impatto acustico della discarica

Si riportano qui di seguito le conclusioni dello studio di Valutazione dell'Impatto Acustico effettuato dall'Ing. Siro Patrone:

Classe acustica di destinazione d'uso del territorio

Le opere in progetto non determinano variazioni sostanziali sull'attuale piano di zonizzazione acustica adottato dal Comune di Taggia, anche se, si propone una modifica al fine di conseguire una conformità con la differente perimetrazione dell'area ovest del sito di Colli, secondo le specifiche in progetto.
Le aree relative all'impianto (sito Colli) risultano insistere esclusivamente all'interno del territorio del comune di Taggia e, allo stato attuale, risultano così classificate:

- aree interne al perimetro del sito di discarica inerti di Colli: CLASSE VI;
- aree circostanti il contorno del sito di la discarica: fasce di decadimento VI-IV, V-III, IV-II;

- sul lato ovest le fasce di decadimento relative alla discarica di Colli si intersecano con quelle relative al sito (soprastante) della discarica di RSU di Collette Ozotto;

Volendo considerare un raggio più ampio intorno al sito, tutte le aree, sia appartenenti al territorio comunale di Sanremo, sia di Taggia risultano classificate al più in classe II (non sono presenti aree limitrofe in Classe I).

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle aree circostanti il sito si rileva quanto segue.

E' individuata la presenza di edifici recettori in corrispondenza delle direzioni sud ed est.

Gli edifici ricettori in oggetto risultano esposti al rumore (con differente intensità in base alla distanza) da traffico veicolare lungo la autostrada A10 e relativo svincolo di accesso (casello Arma di Taggia / Sanremo est). I livelli del rumore residuo, sopprattutto durante il periodo diurno risultano essere piuttosto elevati e prossimi al valore limite della zona acustica di riferimento.

Nell'ambito del documento di valutazione d'impatto acustico sono stati identificati numero 4 edifici quali potenziali recettori esposti alle immissione di rumore riconducibili all'attivazione del nuovo impianto e con differente livello di criticità

Postazione di rilievo fonometrico	**Coordinate Gaus-Boaga**
R1 - Edificio residenziale unifamiliare (identificato al foglio 26 mappale 1830 NCEU Taggia) posto lungo la direzione sud-est, ad una distanza (calcolata in linea d'aria) di circa 150 ml, schermato rispetto alla propagazione diretta del rumore generato in corrispondenza del sito Colli.	X: 43°51'14.6"N Y: 7°50'13.2"E
R2 - Edificio residenziale unifamiliare - quota 245 slm (identificato foglio 27 mappale 354 NCEU Taggia) direttamente esposto alla trasmissione di potenziali immissioni di rumore. Tale edificio risulta ubicato in corrispondenza del crinale collinare lungo la direzione sud ad una distanza di circa 60 ml rispetto alla zona di accesso al piazzale quota 226,50 ovvero alla zona antistante ai manufatti del nuovo impianto	X: 43°51'14,53" N Y: 7°50'07,26"E
R3 - Edificio recettore indipendente unifamiliare posto in corrispondenza della direzione sud-ovest quota 330 slm (individuato al foglio 27 mappale 353 NCEU Taggia). L'edificio risulta posto a circa 170 ml dal perimetro sud dell'area dell'impianto.	X: 43°51'12.20"N Y: 7°49'57.40"E
R4 - In corrispondenza della direzione est (posizione soprastante il piazzale di ingresso alla strada interna dallo svincolo della autostrada A10), risulta individuato ulteriore edificio residenziale (foglio 26 mappale 514 NCEU Taggia). Per l'edificio in oggetto si rilevano condizioni di criticità medio – bassa.	X: 43°51'22,42"N Y: 7°50'21,53E

I recettori R1-R2-R3-R4 sono già stati individuati come punti potenzialmente esposti alle immissione di rumore (verifica previsionale valori di immissione assoluti e differenziali) e sono da considerare quali punti

sensibili da monitorare (mediante verifiche fonometriche dirette) a seguito dell'avvio dell'impianto.
Per quanto concerne invece le attività di cantiere necessarie per l'approntamento delle aree e la realizzazione delle strutture / impianti, occorre precisare che queste andranno certamente ad avere un impatto importante seppur più limitato nel tempo, si ritiene pertanto che per le stesse siano applicabili i valori in deroga di cui alla DGR 2510/98 e le indicazioni del regolamento del Comune di Taggia.

10.5.7 Conclusioni

Alla luce delle analisi / verifiche riportate nel documento di valutazione d'impatto acustico previsionale, il sottoscritto ritiene che le opere in progetto determineranno livelli di emissione/immissione compatibili con quelle dell'area oggetto dell'insediamento (area già individuata con destinazione d'uso di tipo industriale). L'impianto nella fase di funzionamento a regime, previa realizzazione di tutte le opere di fonoassorbimento / fonoimpedimento previste, è altresì in grado di determinare valori di immissione (presso gli edifici recettori più esposti, precedentemente individuati) conformi con ui valori limite di legge e con condizioni di confort acustico accettabile.

10.6 ASPETTI NATURALISTICI

Per quanto riguarda la vegetazione il progetto interferirà con le formazioni esistenti solo in misura minima, andando a occupare principalmente le aree attualmente interessate dalla discarica di inerti.
Sarà necessario il disboscamento di una superficie piuttosto limitata, attualmente occupata da una formazione mista di angiosperme termofile. A questo riguardo si prevede il ripristino, a coltivazione avvenuta, delle condizioni attuali, attraverso opere di sistemazione dell'area e di impianto di specie idonee. In particolare, nella fase conclusiva della coltivazione della discarica sono previsti interventi di recupero ambientale che permettano un totale inserimento dell'area nell'ambiente circostante.
Dal punto di vista della configurazione paesistica il territorio è caratterizzato da diversi tipi di insediamenti e differenti forme di uso del suolo, indice della forte presenza di attività antropiche. Nella bassa Valle Armea infatti sono presenti numerosi insediamenti di tipo industriale e commerciale, mentre nella bassa Valle Argentina gli insediamenti di questo tipo sono affiancati anche da serre e terreni coltivati. Inoltre i terreni limitrofi sono adibiti a discarica di rifiuti solidi urbani fin dal 1975. Di questi alcune aree sono state già recuperate dal punto di vista ambientale, anche con opere di ingegneria naturalistica con viminate in castagno, con la copertura definitiva e gli interventi di piantumazione propri della fase di ripristino ambientale, mentre altre aree sono ancora scoperte, in attesa di capping definitivo, o in fase di coltivazione.
Si tratta dunque di un territorio povero di risorse naturalistiche dove risulta molto difficile intervenire per ristabilire habitat primari e biocenosi climatiche che interessino larghe porzioni del territorio. Il progetto di ripristino della discarica e di inserimento delle nuove volumetrie contribuisce al recupero di

un significativo grado di rinaturalizzazione.

10.6.1 Inquadramento territoriale

Tenendo conto di una visone più ampia dell'area di progetto si precisa che è presente il SIC IT 1315805 "Bassa Valle Armea", ad una distanza sufficiente da poter escludere qualsiasi interferenza del progetto con gli obiettivi di salvaguardia e tutela dell'ambiente del sito.

Il sito fa parte della regione biogeografia mediterranea e si estende sul territorio dei comuni di Ceriana, Sanremo e Taggia.

Si tratta di un sito caratterizzato dalla coesistenza di aree agricole, zone seminaturali ed aree boscate. Tra gli habitat è significativa la presenza di un forteto di leccio (Quercus ilex) esteso e in buone condizioni, solitamente poco diffuso in Liguria.

Sono presenti anche terreni erbosi aridi con orchidee protette, boschi e pinete degradate.

Per quanto riguarda la fauna è da segnalare la presenza di un invertebrato endemico, il mollusco di acqua dolce (Graziana alpestris) e, tra i rettili, quella della natrice viperina (Natrix maura).

Nella zona inoltre non ci sono altre aree protette di interesse naturalistico, come ZPS, ZRC, Riserve o Parchi Regionali.

In sintesi dall'analisi dei vincoli ambientali emerge che l'area di intervento non è soggetta ai seguenti vincoli,:

- Vincolo idrogeologico ex L. 3267/23 "Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani" ed ex L.R. 22/84 "Legge forestale regionale";
- Siti di Interesse Comunitario(SIC) e Zona a Protezione Speciale(ZPS),

mentre risulta soggetta al:

- Vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004 e smi "Aree tutelate per legge" , in quanto una parte dell'area d'intervento era prima della sua autorizzazione come discarica ai sensi della DGR n°3200 del 1991, superfice a bosco.

10.6.2 Aspetti geopedologici

Il regime pedologico delle aree interessate è caratterizzato da suoli iniziali o di basso profilo evolutivo, con pH medi, tessiture prevalentemente grossolane e generale assenza di strutture ben sviluppate.

La permanenza di coperture arbustive ed arboree appartenenti alla macchia basso mesomediterranea ha ulteriormente sviluppato caratteristiche di bassa acidità tendente ad orizzonti di pH neutro e rallentato fenomeni di lisciviazione e formazione di orizzonti profondi di accumulo.

Nella zona di intervento esiste una notevole presenza di litologie affioranti o pseudo affioranti, mentre sono talvolta presenti orizzonti di debole accumulo relativo in materiali argillosi e sabbiosi,

soprattutto in corrispondenza del versante ENE (sul lato Taggia) sulla testata del piccolo bacino imbrifero di Rio Colli.

I principali tipi vegetazionali arbustivi e arborei che possono essere rinvenuti nell'area circostante sono i seguenti:

- Leccio (Quecus ilex);
- Roverella (Quercus pubescens);
- Pino d'aleppo (Pinus halepensis);
- Pino marittimo (Pinus pinaster);
- Corbezzolo (Arbutus unedo).

10.6.3 Analisi vegetazionale

L'area in cui è prevista la realizzazione del progetto è caratterizzata da una vegetazione arbustiva di macchia mediterranea, tipica della zona circostante.

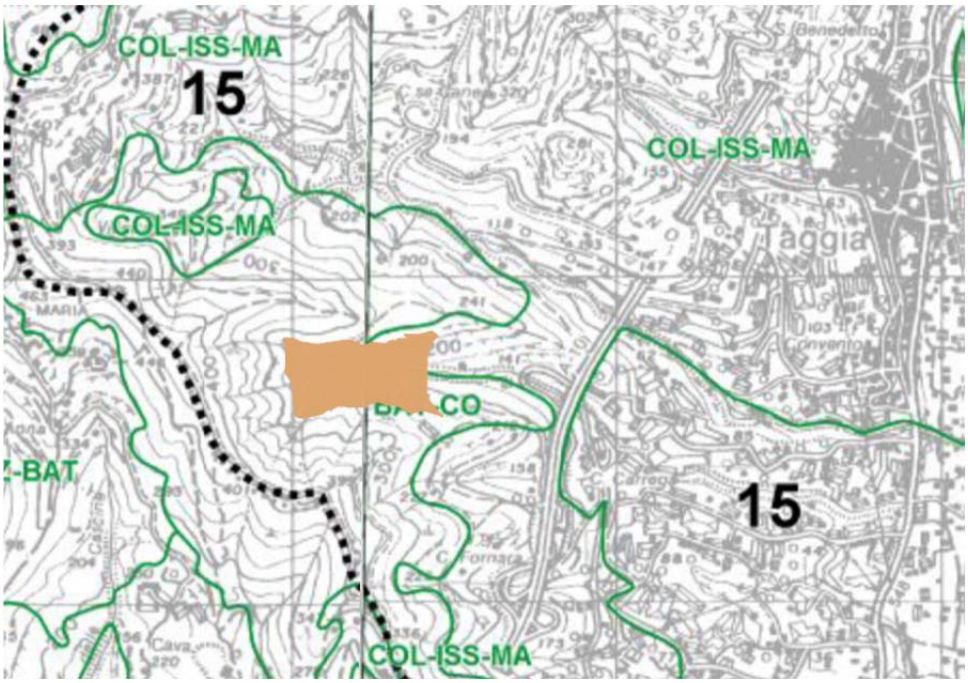


Figura 41- Estratto PTCP- Assetto vegetazionale tav. 58

L'area ricade in parte in ambito COL ISS (Colture agricole Impianti Sparsi Serre) e la maggior parte in parte in BAT CO (Bosco di Angiosperme Termofile Consolidamento); non viene quindi evidenziata la presenza della discarica. Occorre segnalare che allo stato attuale una parte considerevole dell'area di progetto non ospita un bosco bensì un arbusteto di bassa qualità.

Il regime BAT CO, come specificato nelle Norme Tecniche del PTCP, si applica alle situazioni in cui la copertura vegetale presenta si caratteri di sufficiente pregio dal punto di vista estetico - paesistico ed ecologico, ma tuttavia merita di essere modificata per acquisire maggiore estensione o migliore livello qualitativo.

L'obiettivo è dunque quello di valorizzare la qualità dei boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico - paesistico ed ecologico in raccordo con gli obiettivi della zona produttiva. Le Norme Tecniche specificano altresì che *"la pianificazione dovrà definire gli interventi che consentano di accelerare un processo dinamico che già tende a realizzarsi spontaneamente in natura ma in tempi lunghi (...)"*.

Pertanto, dato che il progetto prevede il ripristino ambientale finale dell'area della sola discarica, con la creazione di un manto vegetale costituito da specie arboree ed arbustive indicate a favorire la riconversione dell'area a bosco e a migliorare da qualità e la stabilità del suolo, si procede all'analisi vegetazionale dell'area, per conoscere lo stato di fatto e poter in seguito intervenire, nella fase ultima del progetto, accelerando il lento processo naturale di miglioramento della qualità paesistica ed ecologica dell'area.

L'analisi vegetazionale del sito in oggetto è stata effettuata mediante un rilievo visivo in sito, utilizzando il metodo fitosociologico, ovvero lo studio delle associazioni vegetali basato sul metodo floristico statistico di **Braun-Blanquet**.

La prima fase del rilievo è la delimitazione di un'area unitaria sufficiente a contenere tutti gli elementi della vegetazione studiata, indicata come "popolamento elementare".

Questo si riferisce ad una superficie ecologicamente omogenea, sia che si tratti di vegetazione naturale indisturbata o di una vegetazione caratterizzata dal medesimo grado di disturbo.

Ogni popolamento elementare deve rispettare un minimo areale che varia a seconda del tipo di vegetazione. I dati rilevati per ogni popolamento sono i seguenti:

- dati stazionali (superficie, altitudine, esposizione, inclinazione);
- inventario completo delle specie presenti (elenco floristico).

In questa fase di progetto, considerando gli studi vegetazionali già esistenti sull'area in oggetto, si è ritenuto di tralasciare la valutazione abbondanza – dominanza delle specie presenti prevista dal metodo di Braun-Blanquet.

Pertanto la presenza o l'assenza di specie "caratteristiche" (esclusive) o "preferenti" ha permesso di studiare la connotazione ecologica delle formazioni vegetali attualmente presenti nell'area in base all'evoluzione subita dallo stadio precedente a quello attuale.

L'obiettivo è quello di capire la tendenza evolutiva di tali cenosi nell'immediato futuro, in base a substrato e parametri climatici, prevedere la vegetazione che occuperebbe una determinata area, in assenza di disturbi antropici, in modo che, con gli interventi di ripristino ambientale previsti alla fine della coltivazione della discarica si raggiunga la formazione vegetale ottimale del sito.

La piantumazione delle specie vegetali idonee è infatti legata al perfetto riconoscimento delle tappe dinamiche che conducono al bosco climacico e pertanto, lo studio dello stato attuale della vegetazione è importante per capire l'evoluzione degli ecosistemi locali.

Dal rilievo effettuato si deduce che le fitocenosi occupano l'orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee del piano altitudinale pedemontano.

La prima fase del rilievo fitosociologico è infatti lo studio della fisionomia vegetazionale dell'area interessata dal progetto.

In particolare si osserva che su entrambi i versanti della valle incisiva interessati dal progetto si sviluppa estesamente la tipica macchia bassa mesomediterranea, caratterizzata da un cespuglietto di degradazione alto circa ad 1,5 m, che passa a gariga in aree più pietrose, contenente vari tipi di sclerofille, come lentisco (Pistacia lentiscus), mirto (Myrtus communis), fillirea (Phyllirea latifoglia), corbezzolo (Arbutus unedo), con erica arborea (Erica arborea) e con presenza qualificante di arbusti del genere "Cistus", quali il cisto marino/di Montpellier (Cistus monspeliensis), cisto biancastro (Cistus albidus), cisto femmina/scornabecco (Cistus salvifolius), e di leguminose, come ginestra spinosa (Calicotome spinosa) e ginestra odorosa (Spartium junceum), roverella (Quercus pubescens) e infine di sottofrutti aromatici quali timo (Thymus vulgaris) e rosmarino (Rosmarinus officinalis).

L'analisi ha evidenziato che il grado di copertura della fitocenosi a livello arbustivo è circa del 90% e che, nelle aree più scoperte, le specie dominanti sono: calicotome, presenti allo stadio di media degradazione della formazione, rosmarino, timo e cisti, che rappresentano gli stadi più degradati della formazione cespugliosa del tipo "gariga".

Sul versante Taggia, nella parte alta della valle formata dal rio Colli, si estende la macchia media mesomediterranea, che raggruppa due popolamenti che allo stadio attuale non superano i 3 metri di altezza, si tratta di un arbusteto molto denso ed intricato, mentre nella parte più bassa dell'area (zona non interessata dal progetto) sotto la strada che collega alla frazione Beuzi, la vegetazione è ancora più fitta e l'altezza degli esemplari più elevata. Il primo popolamento individuato, che costituisce la forma più degradata, è composto da erica arborea (Erica arborea) e corbezzolo (Arbutus unedo) come specie prevalenti, con poco leccio (Quercus ilex) ed alcuni pini marittimi (deperienti) e d'Aleppo (Pinus pinaster e Pinus halepensis), alcune sclerofille quali fillirea (Phyllirea latifoglia) ed lentisco (Pistacia lentiscus). Il secondo, che si presenta in forma moderatamente degradata, costituito prevalentemente da erica arborea (Erica arborea) e corbezzolo (Arbutus unedo), diverse piante di leccio alto- arbustivo (Quercus ilex) ed alcuni pini (Pinus pinaster e Pinus halepensis).

Entrambe le forme di macchia descritte, macchia bassa mesomediterranea e macchia media mesomediterranea, derivano principalmente dai ripetuti incendi boschivi che hanno distrutto la preesistente copertura arborea.

In secondo luogo si è proceduto all'inquadramento fitosociologico dell'area secondo la classificazione gerarchica che prevede: associazione vegetale, alleanza, ordine e classe. Nel caso del sito in oggetto la macchia bassa mesomediterranea appartiene all'associazione Erico arboreae-Arbutetum unedi subass. Cistetosum salviifoliae **Allier et Lacoste 1980**, e quella media mesomediterranea con leccio diffuso all'associazione Erico arboreae-Arbutetum unedi subass. Querceto sum ilicis **Allier et Lacoste 1980**. Entrambe le associazioni sono inquadrabili nell'alleanza Quercion ilicis (Br.Bl.1936), ordine Quercetalia ilicis (Br.Bl.1936), classe Quercetea ilicis (Br.Bl.1947).

Il rilievo prevede poi l'inquadramento in zone fitoclimatiche. Si intende per zona fitoclimatica la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche, con il fine di definire gli areali. Sotto questo aspetto esistono diverse scuole di pensiero. Secondo **Pavari** le associazioni vegetali descritte si inquadrano nell'ambito della zona del Lauretum, sottozona media, con siccità estiva, mentre secondo **Quezel** la zona rientra nella fascia europea mesomediterranea, corrispondente al Quercus ilex di **Schmidt**.

Esiste una ulteriore classificazione, quella della regione Liguria per tipi forestali. Secondo questa classificazione le associazioni vegetali nell'intorno considerato rientrano nella categoria "Macchia alta a corbezzolo ed eriche" (MM10X): popolamenti con predominanza di corbezzolo (Arbutus unedo), in genere densi e con altezze maggiori di 2 m, in mescolanza con Erica arborea, Erica scoparia e subordinate altre specie arbustive tra cui Calicotome spinosa, Phillirea spp. e Myrtus communis (codice CORINE 32.31). Per quanto riguarda l'aspetto del dinamismo vegetazionale si rileva che le cenosi descritte rappresentano un forte stadio di degradazione della lecceta climacica.

La presenza di specie come eriche e cisti e il clima rendono la ricostruzione della lecceta più lenta, in quanto hanno la tendenza ad impedire l'insediamento di altre specie che potrebbero favorire la successione. Inoltre i ripetuti incendi hanno favorito la presenza di specie quali il corbezzolo, l'erica e il Cistus monspeliensis. Per ottenere l'evoluzione verso la lecceta climacica occorrerebbe che avessero maggiore diffusione le specie sclerofilliche. Si rileva infine che nell'area di studio non sono segnalate specie endemiche o al limite del loro areale, oppure con areale frammentato o inserite tra quelle protette dalla L.R. 9/94 perché molto rare.

10.6.4 Rinaturalizzazione del sito

Il riassetto vegetativo della discarica annessa all'impianto integrato, oltre a migliorare l'inserimento paesaggistico degli interventi sotto il profilo della percezione visiva, ha lo scopo di stabilizzare gli argini e le scarpate, controllare lo smaltimento della acque di ruscellamento, favorire il reinserimento della fauna. In tal modo si creano le basi per un rapida rinaturalizzazione del contesto ambientale. L' utilizzo di specie vegetali autoctone presenta un duplice vantaggio. Da una parte permette di ottenere migliori risultati, riducendo al minimo la mortalità delle piantine, dall'altra permette di mantenere la continuità con la vegetazione circostante, consentendo di mascherare al massimo l'area interessata dalla discarica nella fase di post-gestione. Inoltre l'immissione nell'ambiente di specie endemiche favorisce il naturale sviluppo di rinfoltimento vegetativo iniziato artificialmente, così come previsto anche dagli obiettivi del P.T.C.P.. Le operazioni di piantumazione intorno all'area di discarica saranno realizzate sia in fase di gestione e coltivazione che in fase di post gestione dell'impianto, permettendo un migliore inserimento dal punto di vista paesaggistico del sito e garantendo un costante abbattimento dell'impatto visivo, constatabile dai

coni visuali principali e secondari, fino ad un suo totale azzeramento al completamento della discarica. In merito si rimanda alla relazione paesaggistica R22, allegata al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, dove sono riportati dei fotoinserimenti e dei rendering.

Il progetto definisce nelle varie fasi di rinverdimento del sito, il tipo di essenze vegetali e le modalità di messa a dimora. Al fine di conseguire una efficace rinaturalizzazione si propone una disposizione delle essenze arbustive ed arboree ad impianto "a macchia boscata" e l'utilizzo di viminate e biostuoie per realizzare le opere di regimazione idraulica superficiale.

In particolare per i punti di immissione delle acque meteoriche nel reticolo idrografico, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica.

Più dettagliatamente, sono previsti i seguenti interventi:

a. *Preparazione del terreno: riporto, sistemazione e riprofilatura*

Come prescritto dal D. Lgs. 36/2003 la copertura superficiale finale della discarica è realizzata mediante una struttura multistrato, in cui l'ultimo strato verso l'esterno, detto "strato superficiale di copertura" (spessore >1 m) deve favorire lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornire una protezione adeguata contro l'erosione, proteggendo altresì le barriere sottostanti dall'escursione termica.

Per la copertura superficiale si apporterà uno strato di terreno di spessore variabile, non inferiore a 1,00 m, sufficiente quindi a consentire lo sviluppo delle essenze introdotte. Per tale copertura verrà riutilizzato lo stesso strato di terreno originario asportato, eventualmente integrato da terreno vegetale ed integrato da compost controllato per migliorarne la fertilità. Per poter essere riutilizzato, il terreno originario dovrà essere stoccato separatamente in cumuli non troppo alti (h 1,00 m) in modo da non provocare un eccessivo compattamento degli strati inferiori, che causerebbero la morte dei componenti della pedofauna presenti nel terreno stesso.

La profilatura superficiale sarà eseguita in modo da creare vie preferenziali per la regimazione e lo scorrimento delle acque superficiali, evitandone ristagni.

Inoltre, al fine del consolidamento e della stabilizzazione delle scarpate saranno costruite viminate e/o graticciate, che saranno disposte su file orizzontali o incrociate in diagonale, per non creare un disegno geometrico troppo regolare e quindi poco naturale.

Queste saranno costituite da un intreccio di verghe fissate al terreno mediante paletti di castagno scortecciato, successivamente interrate, in modo da ottenere un gradone che consenta la messa a dimora delle piante.

b. *Interventi antierosivi e di inerbimento*

Per facilitare lo sviluppo della copertura vegetale del capping della discarica si procederà con la semina (manuale o idrosemina) del terreno, al fine di consolidarne lo strato superiore e minimizzare l'erosione superficiale. In caso di necessità, dove la pendenza è maggiore, si proteggerà il terreno con biostuoie, per rendere più efficace la semina stessa. Questi interventi, che costituiscono la fase primaria per la

ricostruzione della copertura vegetale del terreno, sono finalizzati da una parte a proteggere il terreno dall'erosione idrica ed eolica, dall'altra a ridurre rapidamente l'impatto sul paesaggio.

Si procederà alla semina di un miscuglio di sementi erbacee, con l'aggiunta eventuale di sementi di specie arbustive, tali sementi saranno opportunamente indicate da un agronomo, in fase esecutiva, che terrà in conto le condizioni ecologiche dell'intorno e quelle climatiche del momento in cui si eseguirà quest'operazione. In ogni caso, si evidenzia già in questa fase progettuale che i periodi ottimali di intervento sono settembre – novembre e marzo – aprile.

La dose ottimale è di 20 g/mq di miscuglio composto da specie erbacee ad ampia valenza ecologica, quali Brachypodium rupestre, Calamagrotis arundinacea, Festuca rubra, Cynodon dactilon, Dactilis glomerata (della famiglia delle graminacee), Medica spp. (della famiglia delle leguminose), Centranthus ruber (della famiglia delle valerianeceae), Psolarea bituminosa (della famiglia delle fabaceae), Inula viscosa (della famiglia delle asteraceae). Il fine è quello raggiungere il consolidamento dello strato di copertura in tempi relativamente rapidi. L'eventuale opportunità di addizionare alla miscela leganti e/o collanti tipo cellulosa, nelle zone in cui la scarpata ha pendenza maggiore, sarà tenuta in considerazione dall'agronomo e dettagliata nella progettazione esecutiva.

c. *Messa a dimora delle specie arbustive*

Le specie arbustive saranno messe a dimora in fitocelle, per ridurre al minimo la mortalità d'impianto, in buche abbastanza grandi da accogliere le radici, inoltre si pianteranno aperte con sesto d'impianto irregolare al fine di migliorare l'inserimento paesistico dell'opera. La buca sarà poi riempita con terra vegetale ammendata e successivamente coperta con paglia o con pietre per mantenere il giusto grado di umidità del terreno.

Le specie arbustive scelte per la piantumazione saranno quelle indicate dalle necessità edafiche e climatiche dell'area di studio, ovvero specie autoctone tipiche della vegetazione spontanea già presente nel sito, che contribuiscano all'obiettivo di aumentare la densità della vegetazione arborea e a migliorare la copertura vegetale esistente, favorendo il passaggio dallo stadio attuale di macchia a quello preclimacico di macchia-bosco, come previsto dagli obiettivi dell'assetto vegetazionale del P.T.C.P..

Le specie idonee saranno opportunamente indicate da un agronomo al momento dell'esecuzione dei lavori, tuttavia, già in questa fase di progetto, si possono designare come specie idonee: Thymus vulgaris, Lavandula angustifolia, Spartium juncetum, Arbutus unedo, Rhamnus alaternus, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Phyllirea latifolia, Juniperus oxycedrus, Cistus salvifolius, Cistus monspeliensis, Coriaria myrtifolia, Cistus albidus.

L'intervento verrà monitorato costantemente per poter intervenire nel momento in cui i risultati ottenuti non fossero quelli previsti e gli individui difettosi saranno sostituiti per rendere efficaci la copertura e la stabilizzazione del terreno.

d. *Impianto delle specie arboree*

L'ultima fase della sistemazione a verde, una volta verificata la riuscita degli interventi precedenti, è

costituita dalla piantumazione di specie arboree, con esemplari giovani (2-4 anni) provenienti da vivai. Anche in questo caso le specie idonee saranno indicate da un agronomo al momento dell'esecuzione dei lavori, tuttavia, tra le specie piantate ci saranno: Quercus ilex, Fraxinus ornus, Quercus pubescens.

Le piantine di specie arbustive ed arboree saranno messe a dimora in buche di dimensioni 25x25x25 cm, oppure 50x50x50 cm a seconda delle dimensioni, ponendo sul fondo della buca concimi a lenta cessione e polimeri idroretentori.

La buca verrà poi riempita come già descritto, ovvero con terra vegetale ammendata e successivamente coperta con paglia o con pietre per mantenere il giusto grado di umidità del terreno. Il materiale che procederà da vivaio sarà costituito da piantine radicate in fitocella, di altezza da 20 a 50 cm, di età 1-2 anni per quanto riguarda gli arbusti, mentre le specie arboree di età 2-4 anni, in questo caso l'altezza sarà maggiore. Il periodo di intervento ottimale è compreso tra ottobre e marzo.

Per i primi due anni dalla messa a dimora delle piantine si realizzerà, in periodi di siccità, l'irrigazione mediante impianto a goccia.

Le essenze arboree saranno messe a dimora in gruppi misti, mescolate alle specie arbustive, con una densità media di una pianta ogni 3 mq per gli arbusti e una pianta ogni 30 mq per gli alberi.

L'intervento verrà monitorato costantemente per poter intervenire nel momento in cui i risultati ottenuti non fossero quelli previsti e gli individui difettosi saranno sostituiti per rendere efficaci la stabilizzazione del terreno.

10.6.5 Fauna

La copertura vegetale dell'area di studio e le sue caratteristiche ambientali, come clima, esposizione, ecc., permettono la sopravvivenza della fauna caratteristica dei boschi di sclerofille e latifoglie, della macchia mediterranea, o pinete miste a latifoglie. Si tratta di specie che trovano il loro optimum nelle aree a clima temperato-caldo, anche se sono presenti anche animali che hanno un areale più ampio, diffusi nelle regioni mesomediterranee europee.

L'ecosistema in cui si colloca il sito è rappresentato dalla macchia mediterranea, si tratta di un sistema dinamico in cui si sviluppano rapporti tra diversi organismi della stessa specie e tra organismi di specie diverse e tra organismi e agenti abiotici (suolo, acqua, atmosfera). Questo fa parte della biocore mediterranea sempreverde. Le specie presenti possono essere descritte per classi: mammiferi, rettili ed uccelli.

Tra i mammiferi (Classe Mammalia) la specie più diffusa è il cinghiale (Sus scrofa), unico ungulato artiodattilo della zona, onnivoro, come la volpe (Vulpes volpe) appartenente alla famiglia dei canidi. Tra i carnivori sono presenti anche altre specie di piccola e media taglia quali la donnola (Mustela Foina) ed il tasso (Meles meles) appartenenti entrambi alla famiglia dei Mustelidi. Tra gli erbivori è diffusa la lepre comune (Lepus europaeus), mentre tra gli insettivori troviamo il riccio (Erinaceus

europaeus) che però risulta poco diffuso. Infine, nonostante siano poco diffusi troviamo alcune specie appartenenti all'ordine dei roditori, quali: il ghiro (Glis glis), il topo quercino (Eliomys quercinus) e il moscardino (Muscardinus avellanarius) appartenenti alla famiglia dei Gliridi; lo scoiattolo (Sciurus vulgaris) appartenente alla famiglia degli Sciuridi; le arvicole (Microtus ssp.) della famiglia dei cricetidi.

Per quanto riguarda i rettili (Classe Reptilia) le specie che sono presenti nel sito appartengono all'ordine Squamata e si possono distinguere due sottordini: sauri e serpenti. Del sottordine dei sauri fanno parte il geco comune (Tarentola mauri tanica), l'orbettino (Anguis fragilis), il ramarro (Lacerta viridis), la lucertola muraiola (Podarcis muralis). Mentre del sottordine dei serpenti fanno parte il biacco (Coluber viridiflavus), il colubro di riccioli (Coronella giraudica), il colubro lacerino (Malpon monspessulanus), la vipera comune (Vipera aspis).

Infine nella classe degli uccelli (Classe Aves) le specie che sono presenti nel sito appartengono prevalentemente all'ordine Passeriformes. In particolare, della famiglia dei silvidi (sylvidae), prevalgono le specie olomediterranee, di tipo stanziale nidificante come la sterpazzola (Sylvia communis), la magnanina (Sylvia undata), l'occhiocotto (Sylvia melanocephala) e di passo come l'assiolo (Otis scops) e il gufo comune (Asio otus). Sempre tra le specie nidificanti dell'ordine Passeriformes troviamo alcune specie del sottordine degli Oscines, famiglia dei Fringillidae quali: il cardellino (Carduelis carduelis), il verdone (Carduelis chloris), il fringuello comune (Fringilla coelebs); e della famiglia Turdidae, specie di passo quali il tordo bottaccio (Turdus philomelos) e il tordo sassello (Turdus iliacus).

Occasionalmente si possono osservare anche altre specie a larga diffusione europea quali: l'upupa (Upupa epops), il picchio verde (Picus viridis), il picchio muratore (Sitta europea), il rampichino (Certhia familiaris). Sempre dell'ordine Passeriformes della famiglia dei Corvidae sono presenti le specie: la taccola (Corvus monedula), la cornacchia nera (Corvus corone corone) e il corvo comune (Corvus frugilegus), sia stazionari che di passo.

In riferimento alla catena trofica dell'ecosistema troviamo organismi autotrofi ed organismi eterotrofi.

Appartengono alla prima categoria gli organismi vegetali, descritti nei precedenti paragrafi sulla vegetazione, che si nutrono dell'anidride carbonica presente nell'atmosfera.

Alla seconda categoria appartengono invece gli organismi eterotrofi .

Questi si possono ulteriormente suddividere in: saprofiti, funghi, consumatori primari, secondari, terziari e zooprofagi.

I primi sono funghi deputati alla decomposizione della sostanza organica vegetale in disfacimento mentre i secondi sono funghi parassiti di vegetali superiori.

Tra i consumatori primari i vertebrati elusivamente erbivori (arvicole, moscardino, ghiro, lepre) o prevalentemente erbivori (scoiattolo). Si tratta in quasi tutti i casi di animali che attuano un regime dietetico polifago, cibandosi delle specie arboree ed arbustive presenti. Tra i consumatori secondari

troviamo invece invertebrati e vertebrati predatori e consumatori primari (artropodi, lucertola muraiola, orbettino, vipera comune, ramarro, geco comune, uccelli, riccio, carnivori). Mentre i consumatori terziari sono vertebrati predatori anche di consumatori secondari (biacco, colubri, mustelidi, volpe, cinghiale, uccelli). La volpe e il cinghiale sono infine zoosaprofagi, nutrendosi anche di animali in decomposizione.

È inoltre da segnalare che il cinghiale e la volpe sono le uniche due specie espressamente onnivore dell'ecosistema, mentre i consumatori secondari e terziari possono occasionalmente cibarsi anche di vegetali (bacche, semi, corteccia e foglie) e quindi comportarsi da eterofagi. Queste due specie sono inoltre le uniche ad occupare tutte le nicchie ecologiche dell'area studiata, mentre delle altre si può dire che sono sub-specializzate per un determinato pabulum alimentare.

Occorre infine specificare che per quanto attiene alla traslocazione di elementi minerali o di sintesi e di natura inquinante per l'ambiente, si rileva che la catena trofica dell'ecosistema ha la capacità di auto depurarsi in parte per i fenomeni di fitotrasformazione, fitovolatilizzazione e riso filtrazione che diverse specie erbacee graminacee e leguminose e suffrutticose presenti sono in grado di effettuare a livello di suolo.

Infine si effettua la valutazione dell'ecosistema studiato sulla base di due indici: valore ecologico e valore biocenotico. L'obiettivo è quello di definire la criticità eco-ambientale.

Il valore ecologico rappresenta la misura della qualità di ciascuna unità fisiografica di paesaggio dal punto di vista ecologico-ambientale. Gli indicatori che concorrono alla valutazione del valore ecologico sono: naturalità, molteplicità ecologica, rarità ecosistemica, rarità del tipo di paesaggio (a livello nazionale), presenza di aree protette nel territorio dell'unità. In altre parole si intende con questo parametro la quantificazione delle possibilità che l'insieme di elementi biotici e abiotici che conferiscono un valore naturalistico-ambientale di un ecosistema si riproducano sulla base di criteri quali la riproducibilità ecologica e il pregio ecologico dell'ecosistema. Alle cenosi in questione, rappresentano stadi evolutivi iniziali della successione climatica e non figurando come una ecotopo raro (pregio ecologico) si attribuisce un valore ecologico basso.

Per valore biocenotico si intende invece una quantificazione della possibilità di un sito di garantire la sopravvivenza di specie e popolazioni animali e vegetali, ed il livello di diversità e rarità che contribuiscono a mantenere alta la variabilità del patrimonio genetico della regione di appartenenza. Indica in pratica la complessità floristica e faunistica di una biocenosi e si definisce attraverso la stima della struttura verticale e la dimensione della fitocenosi. Nel caso di studio la struttura verticale delle fitocenosi risulta per lo più incompleta, mancando spesso lo strato alto-arbustivo ed arboreo dominato e dominante, evidenziando quindi un basso grado di occupazione del biospazio.

La dimensione dell'ecosistema è elevata nell'intorno dei siti in cui si interverrà, ciò che determina un ridotto impatto sugli habitat e le nicchie ecologiche per le biocenosi viventi nei siti interessati dagli interventi. Per questo si ritiene che il valore biocenotico dell'ecosistema sia basso.

Ordine	Sottordine	Famiglia	Specie	Nome	Stato di conservazione
Classe. Aves					
Coracciformes		Upupidae	Upupa epops	upupa	LC
Passeriformes	Oscines	Corvidae	Corvus monedula	taccola	LC
	Oscines	Corvidae	Corvus corone corone	la cornacchia nera	LC
	Oscines	Corvidae	Corvus frugilegus	corvo comune	LC
	Oscines	Fringillidae	Carduelis carduelis	cardellino	LC
	Oscines	Fringillidae	Carduelis chloris	verdone	LC
	Oscines	Fringillidae	Fringilla coelebs	fringuello comune	LC
	Oscines	Turdidae	Turdus philomelos	tordo bottaccio	LC
	Oscines	Turdidae	Turdus iliacus	tordo sassello	LC
		Certhiidae	Certhia familiaris	rampichino	LC
		Sittidae	Sitta europea	picchio muratore	LC
		sylviidae	Sylvia communis	sterpazzola	LC
		sylvidae	Sylvia undata	magnanina	LC
		sylviidae	Sylvia melanocephala	occhiocotto	LC
Piciformes		Picidae	Picus viridis	picchio verde	LC
Strigiformes		Strigidae	Otis scops	assiolo	LC
Strigiformes		Strigidae	Asio otus	gufo comune	LC
Classe: Mammalia					
Artiodactyla	Suiformes	Suidae	Sus scrofa	cinghiale	LC
Carnivora		Canidae	Vulpes vulpes	volpe	LC
Carnivora		Mustelidae	Meles meles	tasso	LC
Carnivora		Mustelidae	Mustela nivalis	donnola	LC
Carnivora		Mustelidae	Martes foina	faina	LC
Erinaceomorph a		Erinaceidae	Erinaceus europaeus	riccio	LC
Lagomorpha		Leporidae	Lepus europaeus	lepre comune	LC

Ordine	Sottordine	Famiglia	Specie	Nome	Stato di conservazione
Rodentia		Gliridae	Glis glis	ghiro	LC
Rodentia		Gliridae	Eliomys quercinus	topo quercino	NT
Rodentia		Gliridae	Muscardinus avellanarius	moscardino	LC
Rodentia		Sciuridae	Sciurus vulgaris	scoiattolo	LC
Rodentia		Cricetidae	Microtus ssp.	arvicola	LC
Classe: Reptilia					
Squamata	Sauria	Anguidi	Anguis fragilis	orbettino	-
		Gekkonidae	Tarentola mauritanica	geco comune	LC
		Lacertidae	Lacerta viridis	ramarro	LC
		Lacertidae	Podarcis muralis	lucertola muraiola	LC
	Serpentes	Colubridae	Hierophis viridiflavus	biacco	LC
		Colubridae	Coronella girondica	colubro di riccioli	LC
		Colubridae	Malopon monspessulanu s	colubro lacerino	LC
		Viperidae	Vipera aspis	vipera comune	LC

LC = rischio minimo nello stato di conservazione della specie
NT = prossimo alla minaccia nello stato di conservazione della specie

tabella 20 - Classificazione fauna

10.6.6 Pratica agricola e zootecnica

Secondo il D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. occorre esaminare, per ogni sito, le condizioni locali di accettabilità dell'impianto in relazione a zone di produzione di prodotti agricoli ed alimentari definiti ad indicazione geografica o a denominazione di origine protetta ai sensi del regolamento CEE n° 2018/92 e in aree agricole in cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica ai sensi del regolamento CEE n°2092/91.
Si evidenzia che, da verifiche condotte presso gli organi competenti, è stato rilevato che nella zona esistono alcune colture agricole tra cui anche un'unica azienda di coltivazione di olive DOP (che peraltro al momento parrebbe non produttiva di olio DOP); ciò comunque, anche ai sensi del D.Lgs. 36/2003, non costituisce elemento ostativo alla realizzazione dell'impianto integrato.

10.7 BENI DI VALORE STORICO E CULTURALE

Attraverso l'analisi del progetto svolta dalla Dott.ssa Michela Tornatore si evince che gli scavi interesseranno soprattutto i versanti della collina oltre ad una parte limitata del piano oggi occupato dagli inerti della discarica. Alcune porzioni di grandi dimensioni sono state inacessibili sia per la ripidità dei versanti, sia per la fitta vegetazione, sia in ultimo per la presenza del condotto in cemento perciò, nell'area, non si esclude categoricamente l'eventuale presenza di strutture o materili di epoca antica. Si precisa che in considerazione della ridotta visibilità in alcune aree e della totale inacessibilità in altre, sebbene sia stato assegnato al sito un rischio archeologico basso, si ritiene opportuno che, oltre alla consegna di tale verifica preventiva, la ricerca dovrà essere integrata, in primo luogo, mediante un'accurata ricognizione di superficie a seguito dello sfalcio della vegetazione sull'area tenendo conto dell'ingombro progettuale e di un eventuale corridoio di rispetto.
Si rende noto che è stato rinvenuto un piccolo edificio (foglio cat. 27 part. n. 183) ad oggi completamente coperto da fitta vegetazione pertanto sarebbe necessario renderlo visibile per eventuali verifiche. Attraverso un confronto con la Soprintendenza per i beni archeologici della Liguria, la scrivente è al corrente che, in situazioni analoghe, le relazioni consegnate, sebbene seguano tutte le indicazioni stabilite, potrebbero non risultare esaustive e nella fase precedente all'ottenimento delle autorizzazioni, onde evitare futuri rallentamenti, è stato necessario pulire i siti per renderli accessibili ad ulteriori verifiche più dettagliate.
In secondo luogo si precisa inoltre che gli scavi, necessari alla sistemazione dell'area, verranno attuati con l'ausilio di grandi mezzi meccanici ed interesseranno sia i livelli vegetativi sia i livelli rocciosi (conglomerati) visibili nelle varie sezioni esposte ed evidenziati dallo studio geologico pertanto, sebbene il sito, ad oggi, detenga un rischio archeologico basso, sarebbe auspicabile eseguire assistenza archeologica in corso
d'opera durante lo scavo dei primi metri di stratigrafia mirando l'indagine nelle zone e sui livelli che, a seguito della totale ed accurata ricognizione di superficie, verranno indicati dall'ente competente condizionatamente al completamento propedeutico per procedere con le autorizzazioni. La verifica preventiva dell'interesse archeologico segue le indicazioni del D.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i, recante " codice relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/ CE e 2004/18/CE" pertanto la Dott.ssa Michela Tornatore si limita a consigliare il tipo di procedura da attuare ma, a seguito della consegna di questo studio alla Soprintendenza per i beni archeologici della Liguria, sarà lo stesso ente di tutela a stabilire la procedura più idonea per la salvaguardia dei luoghi in questione e a dare le dovute prescrizioni che giungeranno ufficialmente per iscritto.

10.8 PAESAGGIO

Le caratteristiche del paesaggio sono descritte ed analizzate nella Relazione Paesaggistica - R22 allegata al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Questa analizza lo stato attuale del paesaggio così come si presenta prima della realizzazione dell'opera, mettendo in evidenza le relazioni esistenti tra gli elementi che lo compongono. Nella successiva fase interpretativa si valuta il ruolo che le informazioni precedentemente analizzate assumono nel contesto, attraverso l'analisi dello scenario intermedio, ovvero la fase di costruzione e gestione della discarica e dello scenario paesaggistico futuro, post realizzazione dell'intervento. Qui di seguito vengono sintetizzati i caratteri principali del paesaggio.



Figura 42- Vista dall'alto stato attuale impianto Colli



Figura 43- Vista panoramica dell'area di intervento

10.8.1 I caratteri del paesaggio

E' importante definire i caratteri distintivi del paesaggio in quanto forma dell'ambiente.

Il significato di paesaggio, e quindi il suo studio, è cambiato notevolmente nel tempo, da ambiente visibile a sistema dei segni e dei significati di un territorio o ancora come sistema generale di relazioni tra elementi dell'ambiente (vedi Convenzione Europea del Paesaggio - Firenze 2000).

Attualmente il paesaggio si riconosce come "bene culturale", a carattere identitario, frutto della percezione della popolazione. Quindi, da questo punto di vista, il paesaggio è un "prodotto sociale" e non rappresenta un bene statico, ma dinamico. In base a queste caratteristiche, in quanto determinato dal carattere percettivo, il paesaggio è sempre relazionato all'azione antropica.

La percezione del paesaggio è infatti frutto sia della soggettività umana che dei caratteri oggettivi dell'ambiente, a cui si aggiungono fattori socio culturali (legati al senso di identità riconosciuto da una società su un determinato tipo di ambiente). Il paesaggio va quindi tutelato, essendo un elemento chiave dell'identità culturale di una società. Lo studio e la valutazione del paesaggio è dunque un aspetto fondamentale dello sviluppo di un progetto, in quanto ogni intervento sul territorio deve essere fatto nell'ottica dello sviluppo sostenibile, che tuteli le generazioni future.

Preso atto della complessità della definizione di paesaggio e del suo studio è possibile analizzare i livelli di sensibilità del paesaggio, sulla base della classificazione degli usi del suolo, composta da due principali categorie: le aree insediative e le aree a prevalente copertura vegetale.

Delle prime fanno parte le zone in cui la componente paesistica più rilevante è costituita dall'insediamento, sia esso in forma compatta oppure diffuso (aree residenziali decentrate, insediamenti sparsi, suolo occupato da infrastrutture viarie). Della seconda categoria fanno parte le aree in cui è prevalente la copertura vegetale (differenziate in aree con arbusteti e macchia, aree coltivate ed aree boscate). Infine si potrebbe aggiungere una categoria intermedia tra le due costituita dalle aree residuali: l'incolto, le cave, gli sbancamenti, i rilevati artificiali.

L'attuale morfologia dell'area è frutto della coltivazione di una imponente discarica di inerti che ne ha modificato l'assetto originario. La zona si colloca all'interno di un'incisione valliva parzialmente riempita successivamente alla realizzazione, nel recente passato, della discarica di inerti "Colli".

Il nuovo profilo del versante presenta un'acclività variabile caratterizzata da una rottura di pendenza da monte verso valle, corrispondente con il fronte dell'ex discarica.

I versanti laterali, intervallati da alcuni terrazzamenti operati dall'azione antropica, hanno pendenza verso sud-sud/est e verso nord-nord/est, nella direzione della rete scolante di superficie, che convoglia le acque al Rio Colli, tributario di destra del torrente Argentina, a sud-sud/ovest del concentrico di Taggia.

Lo stretto vallone dalla acclività molto pronunciata è stato riempito con il materiale di riporto della discarica fino ad ottenere un piazzale pianeggiante. Per quanto riguarda la copertura vegetale nei versanti non toccati

dalla discarica sono ancora visibili terrazzamenti attualmente abbandonati ed in fase di rinaturalizzazione; in generale siamo in presenza di un mosaico vegetazionale composto sia da specie arboree che arbustive.

Il sito quindi è posizionato in un'area non abitata, di tipo semi-naturale classificato dalla pianificazione territoriale comunale come " area produttiva D".

Il profilo del versante attuale, a seguito della realizzazione della discarica di rifiuti inerti, presenta acclività variabile ed è caratterizzata dalla presenza di un ampio terrazzamento a quota 226,50 m s.l.m, in posizione frontale rispetto all'ex discarica.

L'area di intervento è quindi rappresentata dal piazzale e dalla retrostante discarica di inerti, ove sono presenti cumuli temporanei di materiali conglomeratici provenienti dagli scavi per l'ampliamento della vicina discarica, oltre ad un impianto di frantumazione con relativi annessi, funzionante con discontinuità. Sono inoltre presenti dei fabbricati per i servizi e tecnologici di processo.

Il territorio in cui si inserisce il sito in oggetto è caratterizzato da diversi tipi di insediamenti e differenti forme di uso del suolo, indice della forte presenza di attività antropiche.

Nella bassa Valle Armea infatti sono presenti numerosi insediamenti di tipo industriale e commerciale, mentre nella bassa Valle Argentina gli insediamenti di questo tipo sono affiancati anche da serre e terreni coltivati. Inoltre i terreni limitrofi sono adibiti a discarica di rifiuti solidi urbani fin dal 1975, di questi alcune aree sono state già recuperate dal punto di vista ambientale.

Dal punto di vista geomorfologico la zona di intervento insiste in un ambiente di tipo collinare marittimo, in zona scarsamente edificata e ad acclività variabile da media a medio-alta.

I rilievi eseguiti non hanno evidenziato fenomeni di erosione accelerata ad esclusione di modesti solchi erosi per lo più ubicati al di fuori dell'area di intervento. L'area in oggetto è da ritenersi al momento del rilievo di campagna complessivamente stabile: non sono infatti emersi fattori che possono innescare movimenti gravitativi, considerata l'assenza di fenomeni di erosione accelerata e diffusa.

L'acclività media dei versanti naturali interessati dal progetto e limitrofi varia dal 30% al 40%, il paesaggio in quest'area si presenta in modo uniforme, grazie alla continuità della formazione geologica del sottosuolo e alla scarsa presenza di incisioni torrentizie.

10.8.2 Impatto ed incidenza paesistica

L'area d'intervento non è posta su un crinale, ma all'interno di una incisione valliva, con un unico cono di visuale in direzione est. I punti di maggior incidenza panoramica si trovano nella direzione opposta al sito sul versante del Castellaro e lungo alcune strade a scorrimento veloce. Si evidenzia che la distanza di tali coni dal sito contribuisce fortemente a ridurne la percezione visiva e di conseguenza gli effetti di potenziale disturbo durante la fase di gestione. Le vie di comunicazione dalle quali è visibile il sito sono:

- da Est, autostrada A10 Genova-Ventimiglia, località Castellaro.

Percorrendo la A10 in direzione Ventimiglia si ha una visuale, a normale velocità di percorrenza veicolare,

assai difficoltosa del luogo d'intervento, anche perché posta in secondo piano.



Foto 5 – Vista dall'autostrada dei fiori A10



Foto 6 – Vista dal Rio Argentario

- da Est, superstrada Arma di Taggia - Taggia, lungo una parte della sponda del. Rio Argentina.

L'area in oggetto è visibile dall'area di sosta d'emergenza in prossimità del viadotto sul torrente Argentina.

- da Est, Santuario Mariano di Lampedusa, Comune di Castellaro.

Tale punto di vista risulta pressapoco alla stessa altitudine dell'intervento, pertanto il cono visivo, verso mare, ben intercetta i luoghi;



Foto 7 – Vista del sito dalla zona Castellaro

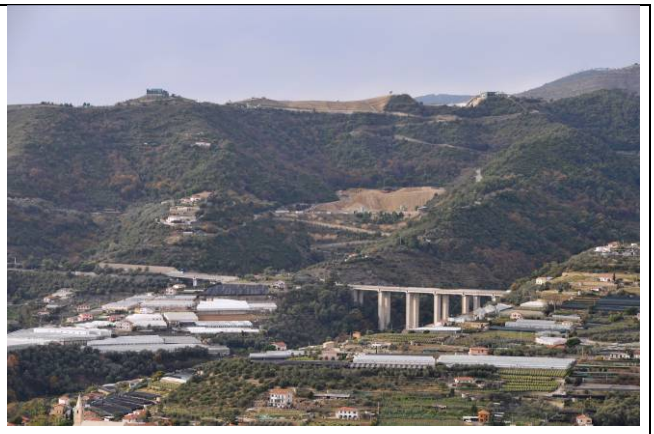


Foto 8 - Vista del sito dalla zona Castellaro con zoom

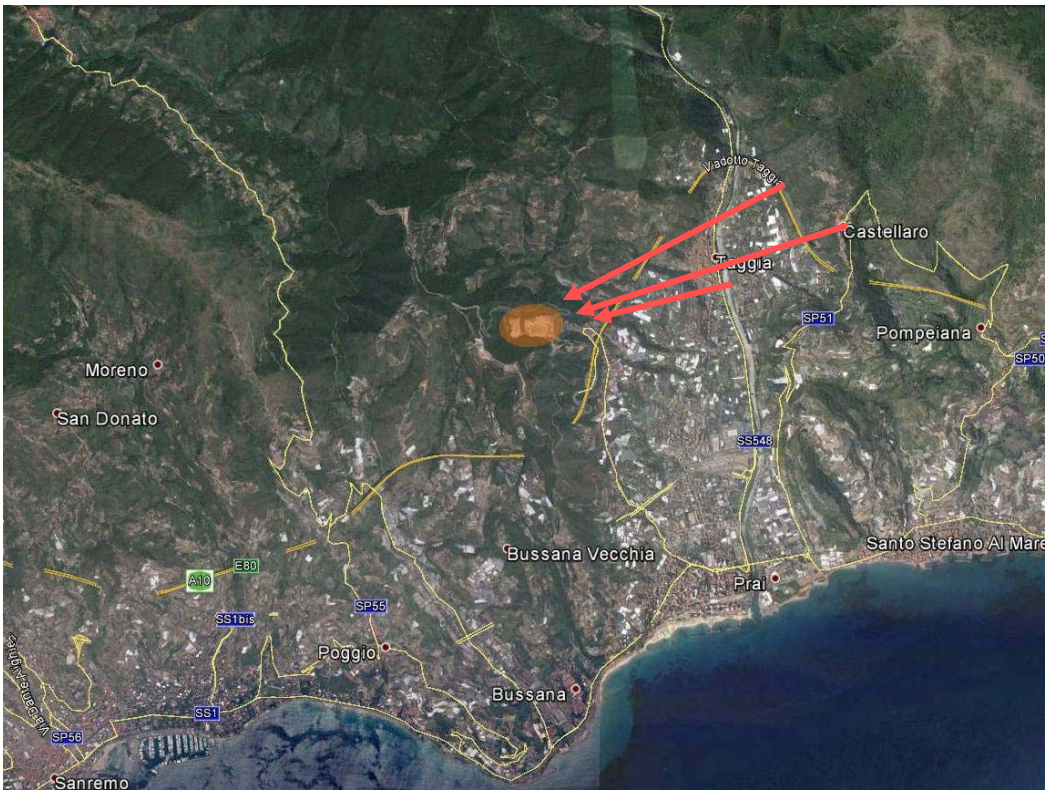


Figura 44 - Principali coni visivi

La coltre naturalistica, la movimentazione terra con scavi e riporti, indubbiamente modificano, seppur momentaneamente, durante il periodo di realizzazione e di riempimento della discarica, la morfologia e la natura del luogo. E' comunque necessario analizzare le varie fasi in cui si realizza l'opera in progetto ed inoltre fondamentale ricordare che l'area in cui si va ad intervenire è già destinata a discarica. L'uso del suolo e la fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente non si modifica affatto, è la prosecuzione di un'attività già iniziata nel 1975 che ormai ha raggiunto un equilibrio con l'uso e l'utilizzo dell'ambiente circostante.

Il raffronto tra lo stato attuale dell'area della discarica e delle aree di pertinenza e quello a conclusione del progetto a rinverdimento avvenuto, verifica lo stato di assoluta coerenza della zona in cui si è intervenuto con quella circostante; ciò che avrà impatto maggiore sul paesaggio, saranno le operazioni intermedie di scavo per la creazione dell'area e l'alloggiamento dei rifiuti. Il periodo totale di tale modificazione del terreno è di 20 anni dopo di che si provvederà a recuperare e migliorare l'intera area con vegetazione tipica della zona. Le misure di mitigazione degli impatti causati dalla discarica sono infatti legate alla fase di realizzazione, a quella di funzionamento e alla fase post operativa, prendendo in considerazione tutti gli aspetti che vanno dalla scelta del sito ai piani di monitoraggio. In questo modo l'impatto visivo sul paesaggio, pur essendo elevato nelle prime fasi, scavo e gestione, sarà pressoché nullo nella fase di post gestione, una volta realizzati anche gli interventi di rivegetazione.

Il riassetto vegetativo, oltre a migliorare l'inserimento paesaggistico dal punto di vista visivo, avrà lo scopo

di stabilizzare gli argini e le scarpate, favorendo il reinserimento dell'area interessata dalla discarica in progetto in un contesto ambientale il più naturale possibile, utilizzando specie vegetali autoctone. Inoltre l'immissione nell'ambiente di specie endemiche favorisce il naturale sviluppo di rinfoltimento vegetativo iniziato artificialmente, così come previsto anche dagli obiettivi del P.T.C.P..

Di seguito si esplicitano gli interventi di mitigazione previsti.

Schermature visive

Per ridurre l'impatto visivo dei nuovi fabbricati e delle opere di pertinenza si prevede una schermatura vegetale del piazzale lungo il fronte strada a quota 235,00 m e lungo il tratto della strada di accesso a quota 226,50 m, in modo da ridurne l'impatto dai punti di vista più sensibili in corrispondenza della viabilità e dal comune di Castellaro. In particolare si prevedono alberature ad alto fusto e del tipo sempre verde. Di seguito uno stralcio della proposta.

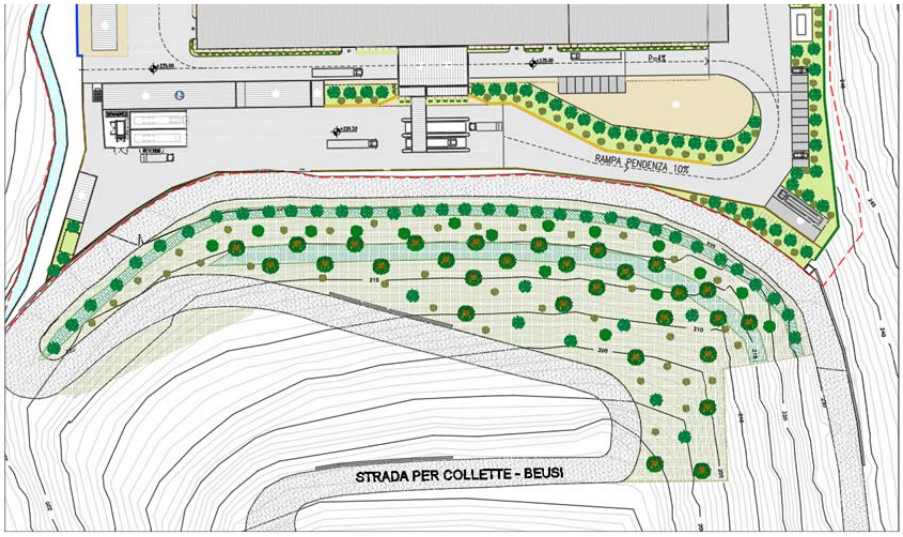


Figura 45 – Stralcio della proposta schermatura visiva

I muri di contenimento in c.a. saranno tinteggiati di colore nella tonalità del verde e ove possibile in accordo con la normativa tecnica rinverditi con essenze coprenti tipo edera o specie similari per creare una cortina sempre verde.

Al fine di garantire un armonioso inserimento paesaggistico del complesso impiantistico si prevede la realizzazione di una schermatura vegetale pressoché totale sul prospetto del capannone fronte strada e avancorpo, mediante la realizzazione di un grigliato metallico o in materiale plastico di recupero adiacente al fabbricato su cui far crescere la bouganville (rampicante dalla crescita veloce che in breve tempo riuscirà a schermare gran parte del prospetto) o essenze similari. L'effetto ottenuto sarà quello rappresentato nel "Rendering 2 – Prospetto impianto lato Taggia con schermatura vegetale".



Rendering 7 – Prospetto impianto lato Taggia



Rendering 8 – Prospetto impianto lato Taggia con schermatura vegetale



Figura 46 – Proposta di schermatura vegetale fronte principale capannone

Inoltre durante la fase di gestione della discarica sarà realizzata una schermatura in parte con una barriera vegetazionale nelle zone non soggette a interventi ed in parte con un telo microforato verde lungo l'intero perimetro recintato della discarica. L'obiettivo è di limitare l'incidenza visiva dell'area d'intervento ed aumentare il grado di schermatura orizzontale delle zone più dinamiche dell'impianto alla visione dai punti di vista più sensibili.

Inoltre si prevede per tutte le nuove parti in metallo a corredo degli impianti tecnologici e dei nuovi manufatti l'utilizzo dei colori nella scala del verde e del marrone evitando tonalità troppo chiare.

Manufatti edilizi e tecnologici

La realizzazione dei nuovi manufatti con volumetrie semplici e compatte consente di ridurre notevolmente l'impatto visivo. Inoltre data la estesa superficie di copertura dell'impianto di trattamento RSU, si prevede lo strato di finitura della medesima o con una guaina ardesiata verde o una pittura verde, in modo da ridurne l'impatto anche dall'alto. L'utilizzo dei colori nelle tonalità del verde e del marrone (non troppo chiari) per tutti i manufatti edilizi e tecnologici, consente di integrarli correttamente con i colori dominanti del contesto paesaggistico.

Di seguito si riportano i fotoinserimenti ritenuti più significativi sulla base dell'analisi preliminari.



Figura 47 - Fotoinserimento dell'impianto in fase di gestione

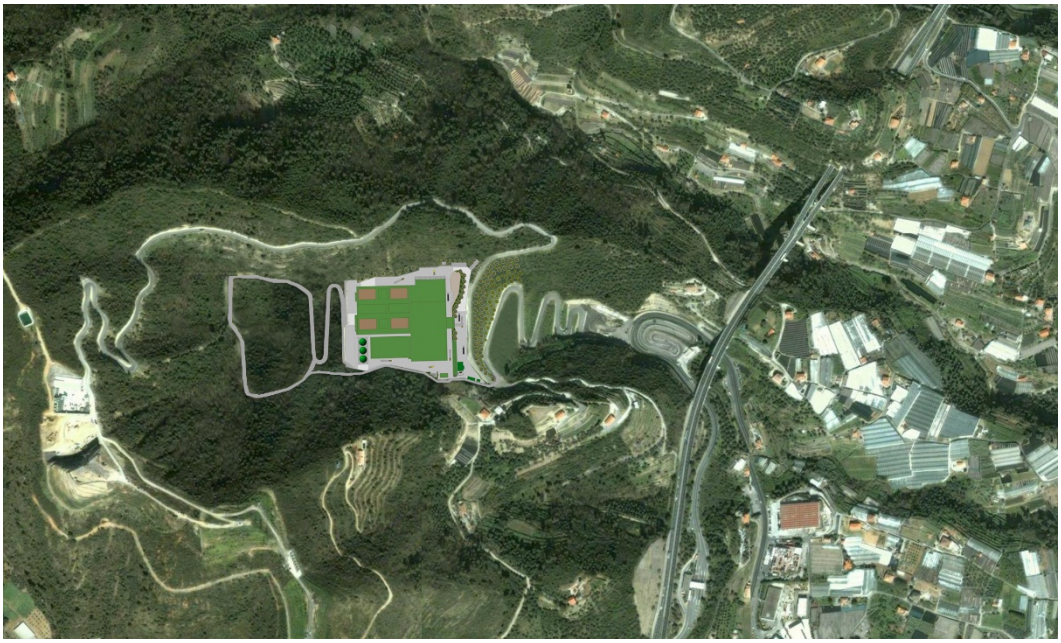


Figura 48 - Fotoinserimento dell'impianto in fase fine post- gestione



Vista da Castellaro STATO ATTUALE



Vista da Castellaro FASE DI GESTIONE



Vista da Castellaro FASE POST GESTIONE



Vista dal Viadotto Colli sull'autostrada dei Fiori - A10 STATO ATTUALE



Vista dal Viadotto Colli sull'autostrada dei Fiori - A10 FASE DI GESTIONE



Vista dal Viadotto Colli sull'autostrada dei Fiori - A10 FASE POST GESTIONE

10.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE

In questo capitolo si analizzano la produzione di rifiuti e i consumi energetici che avrà l' impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani.

10.9.1 Rifiuti prodotti

Le attività svolte nell'area della discarica e i rifiuti che producono possono essere così elencati:

- attività di ufficio: carta, toner, pile;
- manutenzione aree verdi: materiale di risulta;
- mezzi di discarica: olio lubrificante, filtri, stracci;
- operazioni eseguite nel sito da fornitori di servizio (manutenzione impianti, ecc.);
- impianto trattamento aria:reagenti chimici, materiale filtrante
- up granding biogas: carboni esausti
- rifiuti assimilabili agli urbani e speciali.

Lo smaltimento di tali rifiuti viene effettuato come segue:

- I rifiuti assimilabili agli urbani non recuperabili sono portati direttamente in discarica;
- I toner e le cartucce esauste vengono smaltiti tramite ditte autorizzate;
- Le pile esauste vengono conferite presso gli appositi punti di raccolta;
- I rifiuti derivanti dalla manutenzione di aree verdi vengono usate come strutturante della frazione organica;
- Eventuali rifiuti diversi, anche speciali, vengono smaltiti mediante ditte autorizzate.

Si precisa inoltre che gli utenti saranno adeguatamente informati sulle norme per un corretto trattamento dei rifiuti prodotti nel sito.

Per tenere controllata la produzione dei rifiuti dell'attività in oggetto si può ricorrere ad un indicatore che confronti la produzione di rifiuti prodotta dall'attività con le tonnellate di rifiuti prodotti in discarica in un anno. Mantenere controllato questo indice permette di contenere la produzione di rifiuti dell'attività.

I principali rifiuti prodotti dall'impianto sono di seguito elencati secondo il codice CER:

- AR 2 (19.12.02): Materiali ferrosi da selezione meccanica e invio presso centri di recupero;
- AR 3 (19.12.03): Materiali non ferrosi da selezione meccanica e invio presso centri di recupero;
- AR 4 (19.12.12): Materiali recuperabili da selezione meccanica e invio presso centri di recupero;
- AR 5 (19.12.01): Carta e cartone e invio presso centri di recupero;
- AR 6 (13.05.07): Emulsione acqua e olio prodotte dal capannone trattamento RSU e raccolte da impianto di prima pioggia a servizio dell'area di pertinenza e smaltite presso impianti esterni specializzati;
- AR 7 (19.12.04):PET & HDPE ;
- AR 8 (19.08.05): Acque reflue domestiche prodotte dal blocco servizi igienici del personale e smaltite presso impianti esterni specializzati;

- AR 9 (19.05.03): compost fuori specifica FOS
- AR 12 (19.06.99) : biogas prodotto da impianto biologico
- AR 13 (19.07.02) percolato prodotto da impianto biologico

I principali rifiuti prodotti dalla discarica sono di seguito elencati secondo il codice CER:

- AR 1 (19.07.02): Percolato prodotto dalla discarica
- AR 10 (19.06.99): biogas prodotto dalla discarica
- AR 6 (13.05.07): Emulsione acqua e olio prodotte
- AR 11 (13.01.10 :Olio minerale idraulico esausto.

10.9.2 Produzione di energia elettrica

Sono da considerarsi energie rinnovabili quelle forme di energia generate da fonti che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano o non sono esauribili nella scala dei tempi umani e, nell'ottica dello sviluppo sostenibile, il loro utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.

Gli obiettivi per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili vengono esplicitati nella Direttiva Europea 2001/77/CE "sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

L'impianto contribuirà agli obiettivi nazionali di produzione di energia da fonti rinnovabili producendo annualmente quote di energia elettrica dal biogas di discarica in una misura tale da soddisfare una quota parte del fabbisogno dell'impianto stesso.

L'impianto utilizzerà principalmente il biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica della FORSU, con una produzione di energia elettrica di 8.742.480 Kwh/anno.

Premesso che l'impianto di aspirazione e combustione del biogas consente di ridurre, secondo quanto previsto dalla direttiva nazionale e comunitaria, i gas serra emessi dalla discarica, poiché consente di trasformare il CH_4 in CO_2. Uno dei cardini delle normative nazionali che regolano lo smaltimento dei rifiuti, nonché di parte delle Direttive Europee delle quali è attuazione, è basato sulla volontà dell'Unione Europea di ridurre l'immissione in atmosfera di gas serra (GHG) anche a partire dalle discariche controllate.

L'attivazione del "Protocollo di Kyoto", sottoscritta anche dall'Italia, conferma l'impegno del nostro Stato in tal senso. L'impianto di produzione energetica da biogas che si intende realizzare è un impianto alimentato a "fonti rinnovabili" ai sensi dell'art. 2, comma1, lettera a), del D.Lgs. n. 387/03 e s.m.i.

10.9.3 Consumo di energia elettrica

L'impianto avrà una fase di gestione della durata di 20 anni; oltre tale termine inizierà la fase di post gestione per un periodo di 30 anni (come da normativa).

Sulla base del PEF, si stima il seguente consumo di energia (totale potenza assorbita):

- impianto di trattamento: 4.527.539,64 Kwh/anno

- discarica: 198.100 Kwh/anno.

L'energia elettrica durante l'intera fase di gestione sarà fornita sostanzialmente dai motori di cogenerazione a biogas prodotto dalla digestione anaerobica. E' comunque garantito l'allaccio alla cabina Enel.

10.9.4 Consumo di gasolio

Si prevede un consumo di gasolio di :

- linea selezione: 92.465,25 l/anno
- trattam.biologico: 54.405,00 l/anno
- movimentazione discarica: 45.279,38 l/anno

per un totale di :**192.149,63** l/anno. La stazione di distribuzione gasolio è costituita da n.1 serbatoio da 9 mc completo di:

- Pompa elettrica erogatrice 50 It/min - 0.5 kW, 400 V;
- Erogatore automatico;
- Rilevatore- contatore portata;
- Linea di ricezione gasolio con attacco unificato;
- Indicatore visivo di livello;
- Sfiato all'atmosfera con rompi fiamma;
- N. 1 bacino di contenimento 2.500 x 1.500 x 400;
- N. 1 tettoia;
- N.1 estintore.

10.9.5 Consumi idrici

L'acqua servizi viene distribuita a tutte le utenze dell'impianto e della discarica tramite rete interrata in PEAD e contabilizzata con diversi contatori volumetrici.

Di seguito si riportano i principali consumi di acqua servizi.

Consumi acqua servizi	**Portata (m^3/a)**
Reintegro scrubber (stima)	1.825
Umidificazione biofiltri (stima)	1.100
Altri consumi	243
Totale	3.168

Tabella 21- Stima acqua servizi

10.10 ECONOMIA E SOCIALE

L'impianto integrato darà occupazione a circa 21 adetti per la parte trattamento dei rifiuti e n°8 addetti per la discarica, per un totale di 29 addetti. Dal conteggio sono esclusi quelli generati dall'indotto determinato dalle società che forniscono servizi ausiliari continuativi e di manutenzione.

La realizzazione dell'impianto e delle opere propedeutiche all'inizio dei lavori non è di dimensioni tali da indurre effetti migratori, ma la durata ventennale della gestione garantirà una oocupazione costante e

prolungata nel tempo. Quote rilevanti del fatturato vengono trasferite sotto forma di oneri di concessione, oneri di servizio, ecotassa a enti pubblici che le utilizzano per finanziare servizi e progetti ambientali.

11 STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI E LORO MITIGAZIONE

11.1 Premessa

La stiama finale degli impatti si pone a completamento dell'analisi svolta nel Quadro di Riferimento Ambientale in quanto per ciascuno dei comparti ambientali descritti viene stimato l'impatto determinato dalle attività previste dal progetto autorizzato comprese le proposte di variante e vengono definite le misure di mitigazione adottate.

In base a quanto stabilito dalla L.R. n°38 del 30 dicembre 1998 della Regione Liguria e s.m.i. si analizzano gli impatti e si propongono le misure di mitigazione per i seguenti comparti ambientali:

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

11.2 Metodologia utilizzata

Non esiste attualmente un'unica metodologia per evidenziare la rilevanza di un aspetto ambientale né un'unica metodologia per la stima degli impatti ambientali basata sull'effetto che genera lo stesso impatto.

Un aspetto ambientale può essere considerato rilevante se si verifica una o più delle seguenti condizioni:

- può provocare un danno all'habitat del luogo, alla flora o alla fauna, e alla vivibilità del territorio;
- può provocare problemi e danni alla salute;
- incide negativamente sullo sviluppo sostenibile;
- è individuabile uno spreco di risorse energetiche o idriche in rapporto alle esigenze dell'attività produttiva;
- è sottoposto a controllo da regolamenti o prescrizioni ed il mancato rispetto degli stessi conduce a violazioni di legge, sia in condizioni operative normali che anormali;
- può provocare proteste e contrasti con parti interessate.

Per la valutazione degli impatti si è utilizzata in massima una scala di valori che si rifà allo schema operativo proposto da R. Hillary, spiegato nel testo "The Eco – Management and Audit Scheme: a practical guide"

basato sull'analisi degli effetti ambientali e sull'utilizzo di una scala qualitativa per la classificazione degli stessi.

Tuttavia, a differenza dal metodo proposto da Hillary le sei condizioni anteriormente citate sono utilizzate non soltanto per verificare che non vengano superati i limiti imposti dalla legge, ma trattandosi di impatti sull'ambiente, quindi su un mezzo molto sensibile, si è scelto di valutare comunque gli impatti anche quando si operi nel rispetto delle norme e dei limiti previsti dalla legge, attuando a scopo conservativo e cautelativo.

Per analizzare e classificare gli effetti ambientali dell'opera si utilizzano i criteri e le modalità descritte nelle tabelle che seguono.

STEP DI VALUTAZIONE	
1° step	Identificare le attività passate, presenti e progettate che potrebbero avere effetti ambientali
2° step	Identificare input e output di tali attività
3° step	Definire l'effetto ambientale causato e, quando possibile, quantificarlo
4° step	Valutare la significatività degli effetti ambientali

tabella 22- Metodologia di analisi

Scala	**Descrizione**	**Criteri**
0	Inesistente	Rilevanza nulla connessa o all'assenza dell'aspetto ambientale considerato o all'assenza delle condizioni di emergenza o eccezionalità.
1	Trascurabile	Piccoli effetti – basse probabilità di verificarsi.
2	Minore	Condizioni anormali causano il verificarsi di almeno una delle sei condizioni elencate precedentemente; l'effetto e la probabilità di verificarsi sono molto modesti.
3	Significativo	L'attività ha un effetto modesto in condizioni operative normali; condizioni anormali provocano effetti moderati. La probabilità di verificarsi di condizioni anormali è moderata.
4	Importante	L'attività in condizioni operative anormali causa effetti che, per la quantità e il tipo delle sostanze o dei materiali o per altre caratteristiche, sono molto rilevanti.

tabella 23- Criterio Hillary modificato in senso cautelativo

Quando possibile, questo metodo di valutazione, sarà applicato alle seguenti tre condizioni:

a. normalità: normale conduzioni di attività;
b. eccezionalità: casi particolari di fermata, partenza, manutenzione straordinaria di impianti; casi particolari di conduzione di servizi, durante i quali potrebbero verificarsi episodi anormali con conseguente aumento improvviso della significatività degli impatti ambientali;

c. emergenza: situazioni non previste di particolare gravità, o incidenti durante i quali la significatività degli impatti ambientali può diventare massima.

Si precisa poi il significato dei termini utilizzati nel presente studio, in base alle definizioni della norma UNI 10745 "Studi di Impatto Ambientale – Terminologia" del Luglio 1999:

- **criticità ambientale**: complesso di caratteristiche di un sistema ambientale che ne rendono la situazione precaria, suscettibile di degradi irreversibili;
- **effetto:** variazione di uno stato, intesa come inizio o accelerazione di modifiche, a seguito di attività, processo e/o operazioni legate alla realizzazione di un'opera che comporta cause di perturbazione;
- **fattore ambientale:** sottoinsieme dell'ambiente, naturale o umano, di interesse in un'analisi ambientale, considerato come parte dell'ambiente complessivo e capace di condizionare e di essere condizionato da altre parti (fattori). I vari fattori ambientali rappresentano aspetti diversi dell'ambiente, senza però rappresentare necessariamente aspetti disgiunti;
- **impatto ambientale:** insieme degli effetti prodotti dal progetto riconducibili a perturbazioni di singole componenti dell'ambiente. La significatività del'impatto è valutabile rispetto alla qualità dell'ambiente;
- **impatto a breve e a lungo termine:** impatti a breve termine sono le alterazioni immediate di breve durata. Impatti a lungo termine sono le alterazioni che perdurano oltre la fase di costruzione e di esercizio iniziale dell'opera o che derivano da croniche alterazioni dell'ambiente causate dall'opera;
- **impatto cumulativo:** impatti sull'ambiente che hanno effetto sinergico;
- **impatto diretto:** alterazione che l'opera induce sull'ambiente attraverso la variazione di elementi preesistenti o la produzione di interferenze dirette da parte di elementi del'opera;
- **impatto indiretto:** cambiamento provocato dal'opera come risultante di un processo comprendente varie fasi;
- **impatto positivo o negativo:** impatti negativi sono quelli a cui il soggetto valutante ha riconosciuto elementi di indesiderabilità rispetto alle scale di qualità adottate; impatti positivi sono quelli che rispetto a tali scale presentano elementi di desiderabilità;
- **impatto reversibile e irreversibile:** impatti reversibili sono le alterazioni indotte dall'opera che possono essere eliminate mediante mitigazioni tecniche o processi naturali, in modo che lo stato originario possa essere ripristinato. Impatti irreversibili sono invece le modificazioni definitive dell'opera, tali per cui lo stato originario non può essere ripristinato;
- **stima degli impatti ambientali:** la stima degli impatti ambientali si ottiene dal confronto tra i livelli di qualità e di criticità del'ambiente in conseguenza dell'intervento e quella ipotizzabile in sua assenza.

11.3 Stima degli impatti

Occorre sottolineare che la progettazione del Impianto Integrato di Trattamento, Recupero e Valorizzazione Rifiuti Solidi Urbani è stata effettuata sulla base della più recente normativa in materia, dello stato dell'arte e dell'esperienza maturata dalla società di ingegneria ICARIA srl nel campo della gestione dei rifiuti solidi urbani. Pertanto uno dei principali obiettivi della progettazione è stato proprio quello di realizzare un impianto che abbia minimi impatti sull'ambiente circostante.

11.4 Suolo

Consumo di suolo

La realizzazione dell'impianto integrato e la coltivazione della discarica presso il sito in esame già fortemente antropizzato, rendono necessari l'utilizzo di una quota parte di suolo naturale attualmente occupato dalla vegetazione. Questo rappresenta un impatto sulla matrice in esame: il suolo. Il "consumo di suolo" può essere definito come il processo antropico per il quale avviene la progressiva trasformazione di superfici di suolo naturale e agrario mediante la realizzazione di costruzioni e infrastrutture e, dove si prevede che il ripristino dello stato ambientale preesistente sia molto difficile a causa della natura dello stravolgimento della matrice. In quest'ottica il consumo di suolo assume un'accezione negativa data la finitezza della superficie terrestre.
Alla fine della coltivazione, della durata di 20 anni, verrà ripristinata la vegetazione naturale in tutta l'area occupata dalla discarica, a meno di quelle parti necessarie in fase di post-gestione.
La scelta del sito risulta quindi conveniente dal punto di vista ambientale e paesaggistico, poiché si tratta di un'area già antropizzata, a vocazione per servizi tecnologici data la vicinanza ad altri lotti di discarica.

Geologia, geomorfologia e idrogeologia

Per la progettazione degli interventi in oggetto sono stati eseguiti degli approfondimenti di carattere geologico, geotecnico ed idrogeologico sul contesto territoriale in cui è inserita la discarica e un'analisi di dettaglio dell'area interessata dal progetto. Sono state eseguite inoltre numerose indagini e rilievi di sito.
Qui di seguito si riportano la sintesi e le conclusioni degli studi effettuati .

Ammissibilità del progetto con la normativa geologico ambientale

In sintesi dall'analisi emerge che l'area di intervento non è soggetta a vincoli; nello specifico ovvero:

- Vincolo idrogeologico ex L. 3267/23 "Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani" ed ex L.R. 22/84 "Legge forestale regionale"
- Siti di Interesse Comunitario.

Per quanto riguarda i Piani di Bacino, il progetto dell'impiato ricade nel Bacino idrografico del Torrente Argentina regolato dal Piano di Bacino Torrente Argentina approvato con D.C.P. n° 18 del 27/02/2003 (relativo al Comune di Taggia)

L'area di intervento non risulta interessata dal rischio idraulico come evidenziato dalla Tavola n° 14 bis A "Rischio Idraulico", del suddetto Piano.

Nella Carta del Rischio Geomorfologico, Tavola 14 A del Piano di Bacino del Torrente Argentina, l'area di intervento ricade parzialmente in area a rischio lieve R0 e per la restante parte in area a rischio moderato R1.

Nella Carta della Pericolosità o suscettibilità al dissesto, l'area ricade nell'area speciale B2, come riportato nella Tavola 13 A del Piano di Bacino del Torrente Argentina.

Come evidenziato dall'analisi geologica-geotecnica, l'area in oggetto non presenta quindi criticità tali da impedirne la realizzazione. L'area inoltre non si trova in una zona soggetta a vincolo carsico.

Per quanto riguarda la normativa urbanistica comunale si fa riferimento agli strumenti urbanistici dei Comuni di Taggia. In data 26 aprile 2017 è stato adottato il nuovo Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Taggia, di cui si riporta uno stralcio della tavola SP.8 – Struttura del piano su base CTR.

L'area di intervento ricade nell'ambito di riqualificazione specialistica AR.6: l'area della discarica di inerti di Colli.

Quindi sotto l'aspetto della normativa geologico- ambientale il progetto risulta ammissibile.

Idoneità dell'area per gli aspetti di geologia applicata

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area di progetto sono certamente idonee alla realizzazione dell'impianto. L'area è caratterizzata principalmente da roccia affiorante di tipo conglomeratico in buone o discrete condizioni di conservazione e con elevati parametri geomeccanici.

I movimenti terra previsti nel progetto sono stati verificati per quanto attiene alla stabilità dei fronti di scavo in modo da garantire coefficienti di sicurezza coerenti con la normativa vigente, anche in prospettiva sismica, così come il corpo discarica allo stato finale e la copertura definitiva.

Aspetti idrogeologici

Le caratteristiche idrogeologiche del sito sono strettamente dipendenti dalla morfologia locale, nonché dalle condizioni di permeabilità dei terreni.

È opportuno sottolineare che in corrispondenza del sito d'intervento, anche in riferimento alla realizzazione delle lavorazioni eseguite negli anni passati, nessuna emergenza idrica è stata mai rilevata, compreso lungo le linee naturali di drenaggio. Tale elemento risulta peraltro ribadito dalle risultanze dei sondaggi geognostici e dal monitoraggio dei tubi piezometrici ubicati nell'intorno del vicino corpo di discarica già presente, a conferma dell'assenza, in sito, di una falda freatica.

Non sussistono aspetti idrogeologici tali quindi da compromettere la realizzazione del progetto.

Permeabilità

Come evidenziato dalle indagini geognostiche, poiché non esiste una barriera geologica naturale continua, la superficie di posa del rifiuto dovrà essere resa omogeneamente poco permeabile in modo artificiale, mediante la costruzione di un involucro a bassa permeabilità (impermeabilizzazione di fondo e di parete).

Scavi e riporti

Lo sbilancio tra scavi e riporti, tenuto conto degli indici di rigonfiamento legati alle attività di scavo e realizzazione dei rilevati, e lo sfasamento temporale tra le diverse fasi con cui saranno realizzate le attività ha reso necessaria la redazione di una relazione specifica riguardo alla gestione di terre e rocce da scavo allo scopo di minimizzare gli impatti derivanti da tali attività.

Più precisamente il progetto prevede importanti opere di scavo e sbancamento finalizzate alla creazione di un invaso idoneo ad "ospitare" i rifiuti dell'Ambito Omogeneo Imperiese.

In considerazione delle volumetrie di scavo previste circa 345.000 mc si ritiene di estrema importanza la gestione di tale materiale, sia da un punto di vista ambientale sia da un punto di vista economico, al fine di evitare che il secondo aspetto possa pregiudicare la stessa fattibilità dell'intervento.

È stato pertanto redatto il "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo" allegato al progetto in modo da ottemperare alle prescrizioni della D.G.R. n°859 del 18.07.2008 e a quanto indicato dall'art.186 del D.Lgs. n°152/06 e smi e per maggiori dettagli.

Sulla base dell'indagini preliminari non si ravvisano condizioni tali per ritenere il sito potenzialmente contaminato. Prima dell'esecuzione dei lavori, come previsto dalla normativa DPR 120/2017, si eguiranno delle indagini sulle terre e rocce da scavo per confermare quanto sopra detto. Per quanto riguarda i flussi di terra da poter riutilizzare all'interno del presente progetto si precisa che la stessa potrà essere riutilizzata per la realizzazione di:

- Infrastrati
- Capping provvisorio-finale
- Ripristino ambientale.

Stabilità

L'attività di coltivazione della discarica rende necessaria la verifica delle condizioni di stabilità della stessa.

Le verifiche sono state effettuate in accordo con quanto indicato nel Decreto Ministero delle Infrastrutture del 14 Gennaio 2008. "Norme tecniche per le costruzioni- NTC".

Le verifiche di stabilità sono state condotte sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche ottenendo dei valori minimi del fattore di sicurezza compatibili con la relativa normativa di riferimento nazionale e regionale. Per quel che riguarda la metodologia adottata per effettuare le analisi, i parametri utilizzati e i

risultati ottenuti si rimanda alla Relazione geologica, idrogeologica e di indagine sismica a corredo del progetto a firma del Dott. Geol. Castellano Carnevale Roberto.

Le verifiche di stabilità saranno aggiornate in concomitanza ai rilievi morfologici della discarica in fase di gestione.

Protezione del terreno

Per la protezione del terreno e delle acque, il D.Lgs. 36/03 prevede la realizzazione di una barriera di composita (minerale e artificiale) di fondo e di parete e di un sistema di copertura definitivo.

Nel quadro di riferimento progettuale, sono dettagliatamente descritti i suddetti sistemi di impermeabilizzazione conformi al D.Lgs.36/2003.

Le performance richieste dalla normativa di settore saranno raggiunte grazie all'impiego di sistemi (e materiali) tecnicamente avanzati che facilitino anche le operazioni di realizzazione e manutenzione, grazie all'evoluzione dello stato dell'arte.

Le barriere suddette, impermeabilizzazione di fondo e di parete e il capping definitivo, e le relative misure di gestione e manutenzione impediscono alle eventuali sostanze contaminanti contenute nel rifiuto di entrare in contatto con la matrice suolo, la quale pertanto non subisce alcun impatto.

Monitoraggi

Le attività di monitoraggio saranno svolte in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 36/03, per maggiori dettagli si rimanda al Piano di sorveglianza e controllo . Tali attività riguardano la morfologia della discarica ed il controllo della stabilità della stessa.

Condizioni di eccezionalità

I possibili eventi eccezionali che possono coinvolgere la matrice suolo, sono i seguenti:

- Rottura del sistema di impermeabilizzazione
- Allagamenti o inondazioni
- Frane, smottamenti, terremoti
- Sversamenti di carburanti e/o lubrificanti
- Ribaltamento di automezzi carichi di rifiuti solidi urbani nelle vie di accesso alla discarica e/o nelle zone limitrofe,
- esplosione biocelle anaerobiche/accumulo pressostatico
- esplosione zone ATEX
- innesco incendio
- rottura tubazioni trasporto percolato.

Per tutti questi casi, è stato predisposto un "Piano di intervento in condizioni straordinarie" riportato all'interno del Piano di gestione operativa così come previsto dal D.Lgs. 36/03. In tale elaborato, vengono definite tutte le azioni che devono essere intraprese nel caso in cui si verifichino le suddette eventualità al fine di contenere e limitare i danni all'ambiente e di ripristinare le condizioni normali. Si evidenzia, che il

progetto prevede che per garantire l'efficienza del pacchetto impermeabilizzante di realizzare un sistema di controllo delle perdite mediante la posa in opera di tubazioni micro fessurate "immerse" in uno strato di materiale arido drenante e poste al di sotto della barriera impermeabile: telo in HDPE e strato di minerale impermeabilizzante.

Conclusioni

La realizzazione dell'intervento risulta essere compatibile con le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito, comporta un limitato sfruttamento della risorsa suolo, non modificando in senso negativo la stabilità del versante, mantenendo i valori minimi del fattore di sicurezza relativi alle varie condizioni analizzate entro i limiti prescritti dalla normativa. La presenza dei sistemi di impermeabilizzazione di fondo e di parete e della copertura definitiva conformi alla normativa vigente (D.Lgs. 36/2003) proteggerà la matrice suolo da eventuali contaminazioni. Al termine dell'attività in oggetto il terreno occupato sarà oggetto di opere di ingegneria naturale per il recupero ambientale del sito e per predisporlo ai successivi possibili usi.

Nelle tabelle successive si evidenzia il giudizio sintetico di confronto tra gli impatti del progetto.

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 24 - Impatto sulla matrice suolo

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 25- Impatto sulla matrice suolo 'dell'alternativa zero'

11.5 Acque

Dal punto di vista idrologico le tipologie di acque che interessano l'area della discarica sono le seguenti:

Acque di prima pioggia (acque meteoriche di ruscellamento)

Sono "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche. Sono "acque di seconda pioggia" la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia.

La superficie scolante è definita dalla normativa regionale come "l'insieme di strade, cortili, piazzali, aree di carico e scarico e ogni altra analoga superficie scoperta oggetto di dilavamento meteorico o di lavaggio, con

esclusione delle aree verdi e di quelle sulle quali, in ragione delle attività svolte, non vi sia il rischio di contaminazione delle acque di prima pioggia e di lavaggio".

Nel caso specifico sono da considerare superfici scolanti potenzialmente interessate da sostanze inquinanti, le seguenti zone:

- viabilità di accesso all'impianto;
- aree di servizio;
- banche della discarica prima dell'abbancamento rifiuti;
- viabilità di servizio discarica.

Acque bianche meteoriche scolanti la copertura inizio post-gestione

Le acque bianche meteoriche scolanti la copertura sono le acque di origine meteorica scolanti sul corpo della discarica una volta posizionata, a coltivazione terminata, la copertura definitiva. Tali acque, non entrando in contatto con le aree di discarica potranno essere recapitate presso il recettore finale. Esse verranno raccolte da un sistema di canalizzazioni superficiali e da un sistema di drenaggio corticale posto all'interno del pacchetto di copertura definitiva aventi lo scopo di convogliare le precipitazioni ai recapiti superficiali.

Acque di percolato

Il percolato è per definizione il complesso dei prodotti liquidi prodotti dalla decomposizione della sostanza organica ad opera dei batteri e dell'estrazione dei contaminanti organici dovuta all'azione solvente dell'acqua, sia quella meteorica che quella già presente nei rifiuti.

La discarica autorizzata sarà dotata di idonei ed efficienti sistemi di regimazione e captazione dedicati per ciascuna tipologia di acque precedentemente identificate la cui descrizione di dettaglio sarà meglio esplicitata nelle successive fasi di progettazione.

Protezione delle acque

I sistemi di protezione delle acque previsti dal D.Lgs. 36/03 sono i medesimi indicati per la protezione del terreno:

- Impermeabilizzazione di fondo e di parete
- Copertura definitiva.

Per la descrizione di tali aspetti si rimanda quindi a quanto già riportato al paragrafo precedente.

Percolato

Per quel che attiene la produzione di percolato, con la realizzazione della copertura definitiva e la conseguente riduzione della permeabilità superficiale si avrà certamente una minore produzione di percolato in fase di gestione post- operativa grazie alla riduzione dell'infiltrazione delle acque meteoriche.

In termini assoluti, per quel che riguarda la produzione di percolato in fase di gestione operativa, essa è stata stimata in 10.000 mc/a.

Nella fase di post-gestione, a chiusura definitiva della discarica avvenuta, il volume medio di percolato calcolato è di circa 1.000 mc/anno. Tale valore è quello massimo medio annuo calcolato a scopo cautelativo. Si sottolinea però che una volta avvenuta la chiusura della discarica con il capping definitivo, quindi una volta impermeabilizzata l'area, la produzione di percolato sarà via via decrescente nel corso dei trent'anni di post-gestione, in quanto non ci saranno più apporti esterni alla produzione di percolato (pioggia, ruscellamento). Non esistono però ad oggi dati certi sulla reale quantità di percolato prodotta nella post-gestione di 30 anni, data la recente entrata in vigore della normativa di riferimento, D.Lgs. 36/2003 che impone la chiusura finale della discarica rendendola impermeabile e il periodo di post-gestione trentennale.

È tuttavia ragionevole supporre che alla fine dei 30 anni la produzione di percolato sia tendente a zero.

Come già specificato nel quadro di riferimento ambientale, poiché l'effettiva produzione di percolato è relazionabile anche alle condizioni meteoclimatiche oltre che ai conferimenti, non è possibile fare una previsione precisa dei quantitativi di percolato che saranno prodotti.

Monitoraggi

Il Piano di monitoraggio e controllo prevede parametri della:

- Qualità delle acque sotterranee;
- Qualità delle acque bianche restituite al reticolo superficiale;
- Qualità e quantità di percolato prodotto e da trattare in loco;
- Qualità delle acque di prima pioggia.

Tali monitoraggi consentiranno di verificare tempestivamente la presenza di contaminanti ed identificarne la provenienza in modo tale da consentire il tempestivo intervento per la rimozione/ riduzione delle fonti e per minimizzare i possibili danni producibili all'ambiente.

Il D.Lgs. 36/2003 prevede al paragrafo 7.2 dell'Allegato 2 che siano condotte come attività preliminari sia l'individuazione delle acque sotterranee (di cui comprese eventuali emergenze delle stesse) che l'ubicazione dei punti d'acqua esistenti (pozzi e sorgenti). Ciò al fine di poter condurre una campagna di monitoraggio almeno manuale delle acque sotterranee con almeno tre punti di misurazione, due nella zona di deflusso ed uno nella zona di afflusso, che serva come riferimento per i futuri controlli.

Il D.Lgs. 36/2003 prevede altresì che il monitoraggio delle acque superficiali venga effettuato "in situazioni di particolare vulnerabilità".

Nel caso specifico della discarica in progetto, benché non si ritenga che vi siano particolari rischi si effettueranno dei monitoraggi ambientali conoscitivi.

Come specificato nel PMC-discarica il monitoraggio delle acque superficiali sarà effettuato in corrispondenza del rio Colli, solo nel caso di precipitazioni superiori a 100 mm con prelievo in un punto che verrà individuato in accordo con A.R.P.A.L.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque di prima pioggia relative alle superfici scolanti, è prevista la realizzazione di un pozzetto di prelievo a valle di ciascun impianto di trattamento.

Almeno due volte all'anno, durante eventi di precipitazioni meteoriche, lo scarico delle acque di prima pioggia dovrà essere sottoposto a campionamento e verranno analizzati tutti i parametri specificati nel suddetto Piano.

Condizioni di eccezionalità

Le condizioni di eccezionalità legate a questa matrice ambientale sono le seguenti:

- Rottura dei teli di impermeabilizzazione;
- Allagamenti;
- Superamento dei livelli di guardia nei piezometri di controllo;

Anche per questa matrice le condizioni di eccezionalità rappresentano delle eventualità che possono verificarsi con bassa probabilità e per le quali comunque il progetto prevede delle specifiche modalità di intervento che sono dettagliate nel piano degli interventi in condizioni straordinarie contenuto nel Piano di gestione operativa, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Si ricorda nuovamente che per garantire l'efficienza del pacchetto impermeabilizzante sarà realizzato un sistema di controllo delle perdite di percolato.

Conclusioni

Non si segnalano modifiche significative al regime idrogeologico in quanto l'impianto e l'attività di coltivazione riguardano un'area posta su rilevato, dove non si riscontra la presenza di corpi idrici superficiali, né di falda freatica in profondità (così come evidenziato dalle indagini geognostiche).

La realizzazione del sistema barriera di impermeabilizzazione di fondo e di parete della discarica esclude inoltre che si verifichino interferenze con il deflusso idrico sotterraneo. Per quel che riguarda la produzione di percolato ed i sistemi di gestione dello stesso si prevedono numerose misure di controllo ed un piano per il monitoraggio delle diverse componenti della matrice in oggetto.

In conclusione, poiché il progetto in esame prevede significative misure di mitigazione degli impatti, si ritiene che da questo punto di vista l'impatto sulla matrice sia ridotto/trascurabile.

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 26- Impatto sulla matrice acqua

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 27- Impatto sulla matrice acqua 'dell'alternativa zero'

11.6 Aria

In questo capitolo sono trattati gli aspetti relativi alla qualità dell'aria nella zona della discarica e delle aree dell'impianto considerando le emissioni provenienti sia dall'interno sia dall'esterno del perimetro dell'impianto.

Un primo aspetto da considerare sono le lavorazioni che verranno eseguite durante la realizzazione dei lavori, ed in particolare i movimenti terra. In fase di gestione operativa e post -operativa, le principali fonti di emissione interne all'impianto sono legate ai seguenti fattori:

- combustione del biogas,
- automezzi che transitano all'interno dell'impianto,
- emissioni dal corpo rifiuti;
- emissioni dagli impianti di trattamento rifiuti.

Le fonti di emissione esterne invece, limitatamente a quelle che qui verranno considerate, derivano essenzialmente dal flusso di mezzi pesanti in accesso e uscita da essa.

Emissioni in fase di esecuzione dei lavori

In fase di allestimento dell'impianto le emissioni derivano essenzialmente da attività di trasporto per la movimentazione dei mezzi di cantiere. Per quel che riguarda le emissioni inquinanti dei mezzi utilizzati per la realizzazione delle opere di allestimento dell'invaso, si prevede che il numero di mezzi impiegati per il trasporto del materiale di scavo pari a 20 camion giornalieri.

Si ricorda però che l'attività di predisposizione dell'impianto sarà limitata nel tempo, pertanto si ritiene che le emissioni in questa fase siano riconducibili a quelle descritte nei paragrafi successivi. Durante la fase di cantiere, non si prevede l'emissione di odori particolari.

La produzione di polverosità dei cantieri è abitualmente drasticamente ridotta dai regimi di regolamentazione, che prevedono l'irrigazione delle fasi di attività che producono polveri. Questo tipo di trattamento garantisce un abbattimento delle polveri di almeno il 90%.

Nei periodi successivi le emissioni di polveri saranno minori e comunque concentrate temporalmente.

Emissioni diffuse

- **Automezzi che transitano all'interno dell'impianto**

Le emissioni esterne sono fondamentalmente legate al flusso di mezzi di conferimento in ingresso ed in uscita dall'impianto .

Il transito degli automezzi che conferiscono rifiuti all'impianto e i mezzi adibiti alla movimentazione dei rifiuti nel corpo della discarica comportano la produzione di emissioni diffuse in atmosfera dovute alla combustione dei carburanti. Allo stato attuale si stimano 50-60 automezzi al giorno.

Gli automezzi sono responsabili dell'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti quali: CO, CO_2, NOx, SOx, polveri, derivanti dalla combustione del carburante.

Altri inquinanti derivano poi dalla movimentazione stessa dei rifiuti (polveri e sostanze organiche volatili).

Si prevede, sulla base dei dati di produzione giornaliera di RSU della Provincia, un transito di circa 40 mezzi giornalieri di conferimento dei rifiuti all'impianto oltre i mezzi degli addetti. La quantità indicata costituisce un valore medio di riferimento basato sulla merceologia degli ultimi anni e potrà subire delle oscillazioni in relazione a specifiche esigenze contingenti.

Pur essendo questo uno degli aspetti ambientali più significativi del progetto, si evidenzia che il transito degli automezzi non costituisce un nuovo impatto sul sito, poiché già da oltre 20 anni la stessa viabilità di accesso al sito è interessata dal passaggio degli automezzi di conferimento di RSU ai lotti di discarica 1-6.

Pertanto l'emissione totale può essere considerata non significativa e l'impatto quindi trascurabile.

Si ricorda infine che la posizione baricentrica dell'impianto rispetto al territorio provinciale permette di minimizzare le emissioni globali dei mezzi di conferimento dei rifiuti.

- **Polveri**

Le misure di particolato saranno effettuate periodicamente.

Per quel che attiene la produzione di polveri durante l'attività di gestione della discarica si prevede di mettere in atto le misure di prevenzione e mitigazione previste nel quadro di riferimento ambientale .

- **Odori**

I principali fattori inquinanti del comparto ambientale aria legati alle operazioni di abbancamento dei rifiuti, digestione anaerobica sono: gli idrocarburi contenuti nel biogas non captato, le polveri derivanti dalla movimentazione dei rifiuti, la movimentazione all'interno dei capannoni di processo.

Gli interventi che saranno attuati per ridurre gli sgradevoli odori generati dalla discarica e dall'impianto di trattamento dei rifiuti consisteranno nel ricoprire giornalmente i rifiuti, la captazione del biogas, il trattamento delle aree esauste degli ambienti chiusi, la barriera osmogenetica sulla discarica e sui biofiltri, i portoni ad impacchettamento rapido. Anche per quel che attiene le emissioni odorigene si prevede di attuare le misure di prevenzione e mitigazione previste nel quadro di riferimento ambientale.

Emissioni convogliate

- **Motore per la generazione di energia elettrica da biogas**

Il biogas è principalmente costituito da metano e biossido di carbonio prodotti durante la decomposizione anaerobica della frazione biodegradabile. Oltre a questi componenti principali, sono presenti composti solforati e azotati in traccia che ne determinano l'odore caratteristico. La decomposizione anaerobica ha luogo in assenza di ossigeno ed è un processo complesso nel quale le condizioni ambientali giocano un ruolo fondamentale. Tra i fattori più importanti sono da considerare: il contenuto d'acqua del rifiuto, la presenza e distribuzione dei microrganismi, la concentrazione di nutrienti necessaria alla loro sussistenza e riproduzione, la pezzatura media e la composizione dei rifiuti, il pH e la temperatura all'interno della massa ed infine l'eventuale infiltrazione di acqua nel bacino della discarica.

Le normative vigenti impongono, per quanto riguarda le discariche controllate, l'installazione di impianti per la captazione, combustione ed eventuale utilizzo del biogas.

Tale prescrizione discende sia da motivazioni di natura ambientale e di sicurezza, sia dal fine di favorire un recupero energetico del metano contenuto nel biogas stesso.

Il biogas prodotto dalla digestione dei rifiuti organici abbancati in discarica, verrà captato attraverso la costruzione di dedicati pozzi di aspirazione e opportunamente convogliato alla sezione di produzione di energia elettrica/biometano dell'impianto di trattamento RSU.

La quota eccedente il biogas destinato ad autoconsumo sarà trasformata in biometano per autotrazione o da immettere in rete.

- **Impianto di trattamento dei rifiuti**

Sulla base delle politiche ambientali previste dalla normativa vigente non si prevede un aumento dei conferimenti di rifiuti indifferenziati rispetto agli ultimi anni e quindi, come riportato nel quadro di riferimento ambientale non si ritiene che ci possa essere un aumento delle emissioni nell'area causate dall'impianto di pretrattamento dei rifiuti.

Anzi, grazie all'incremento della raccolta differenziata e all'introduzione delle compostiere, la quantità di rifiuti conferiti in discarica sarà ridotta rispetto ai valori attuali e quindi anche le emissioni diminuiranno.

Monitoraggi

I monitoraggi previsti dal Piano di sorveglianza e controllo, a cui si rimanda, permetteranno di verificare che le ipotesi previsionali formulate siano corrette. Essi inoltre permetteranno di evidenziare eventuali anomalie e di intervenire in maniera tempestiva.

Condizioni di eccezionalità

I possibili eventi eccezionali che possono coinvolgere la matrice aria, sono

- Incendi, fughe di gas,esplosioni;
- Malfunzionamento dell'impianto di estrazione biogas;
- Trombe d'aria e/o vento fortissimo.

Per tutti questi casi, la società che gestirà l'impianto dovrà disporre di un "Piano di intervento in condizioni straordinarie" richiamato all'interno del Piano di gestione operativa così come previsto dal D.Lgs. 36/03. Tale piano sarà contenuto nei documenti a corredo del progetto esecutivo.

Conclusioni

La stima degli impatti futuri sul comparto aria è basata sull'analisi dei dati disponibili relativi all'area.

Sulla base di tali osservazioni si può prevedere un modesto aumento delle attuali emissioni che tuttavia si protrarranno per tutta la vita utile dell'impianto.

Nelle tabelle successive si evidenzia il giudizio sintetico di confronto tra gli impatti del progetto e l' "alternativa zero".

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 28- Impatto sulla matrice aria

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 29- Impatto sulla matrice aria 'dell'alternativa zero'

11.7 Rumore

Come si evince nel documento di valutazione dell'Impatto Acustico allegata alla presente pratica, le emissioni prodotte dal nuovo polo industriale saranno tali da rispettare sia i limiti di immissione che il criterio differenziale presso i recettori sensibili siti nell'area limitrofa.

A sostegno di queste considerazioni occorre precisare che la valutazione è stata condotta assumendo una configurazione assolutamente cautelativa.

Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti di legge sia presso la discarica che presso i recettori sensibili ad essa più vicini verranno eseguite, nel corso della vita utile dell'impianto, misure periodiche del clima acustico. In tal modo, qualora si dovessero verificare delle anomalie rispetto alle prescrizioni normative, saranno avviate le procedure per la determinazione della sorgente di tali anomalie e gli interventi per il contenimento delle stesse.

Conclusioni

Le opere in oggetto e il conseguente prolungamento degli impatti legati alle attività di coltivazione non modificano in senso negativo la situazione attuale.

Anche in questo caso le attività di monitoraggio consentiranno di evidenziare eventuali anomalie e di intraprendere le idonee misure per il contenimento delle stesse.

Nelle tabelle successive si evidenzia il giudizio sintetico di confronto tra gli impatti del progetto per l'impianto integrato e l' "alternativa zero".

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 30– Impatto acustico

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 31– Impatto acustico ‘dell’alternativa zero’

11.8 Aspetti naturalistici

Gli impatti su fauna e flora sono principalmente ascrivibili al cosiddetto "effetto barriera" e all'eliminazione di alcuni alberi e complessi vegetali.

Effetto barriera rispetto a complessi ecosistemici

L'effetto barriera si esplica quando una determinata nuova struttura costituisce di fatto un elemento di rottura dal punto di vista semplicemente naturalistico, ad esempio con effetti veri e propri di "ostacolo" al passaggio naturale di animali selvatici, o quando, in senso più ampio, costituisce elemento di rottura statico del contesto naturale.

Nell'ambito del contesto a copertura vegetale, date le limitate dimensioni dell’impianto in progetto che occupa una superficie di circa 90.000 mq, si ritiene che l'effetto di rottura sarà comunque limitato sia dal punto di vista spaziale che temporale .

Eliminazione di alberi e complessi vegetali

La morfologia della discarica in progetto è tale da occupare una superficie molto limitata (33.800 mq circa) rispetto al volume di rifiuti abbancati (715.000 mc circa), di conseguenza anche l’occupazione di terreno vegetale e l’asportazione di complessi vegetali sarà limitata.

Gli sbancamenti e le impermeabilizzazioni vengono infatti effettuati su un'area di limitata estensione e la copertura definitiva con il relativo ripristino vegetazionale saranno realizzati in un arco di tempo piuttosto breve (una volta esauriti i cedimenti primari anteriormente descritti).
In ogni caso, non esistono nella zona emergenze floristiche particolari o tali da subire danni definitivi.

Fauna

La presenza di animali all'apice delle catene alimentari denota un buon equilibrio interno, pertanto le variazioni vegetative, quali sottrazioni di esemplari e scorticamenti superficiali del terreno, saranno in un arco di tempo abbastanza breve assorbiti in un nuovo equilibrio naturalistico.
Per tale ragione si ritiene che gli effetti negativi sulla fauna indotti dalle attività in progetto siano del tutto trascurabili.

Conclusioni

Nelle tabelle successive si evidenzia il giudizio sintetico di confronto tra gli impatti del progetto del Lotto 6 e l' "alternativa zero".

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 32- Impatti sull'ambiente naturale

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 33- Impatti sull'ambiente naturale

11.9 Pratica agricola e zootecnica

Gli impatti su questo comparto ambientale sono quelli relativi alle coltivazioni nelle zone limitrofe all'area di intervento. Come già evidenziato, da verifiche condotte presso gli organi competenti, è stato rilevato che nella zona esistono alcune colture agricole tra cui anche un'unica azienda di coltivazione di olive DOP che al momento non produttiva di olio DOP.
Per tale ragione si ritiene che gli effetti negativi sul comparto in questione, indotti dalle attività in progetto, siano del tutto trascurabili.

Conclusioni

Nelle tabelle successive si evidenzia il giudizio sintetico di confronto tra gli impatti del progetto e l' "alternativa zero".

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 34 - Impatti sulla pratica agricola e zootecnica del progetto Lotto 6

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 35 - Impatti sulla pratica agricola e zootecnica dell' "alternativa zero"

11.10 Paesaggio

L'impatto visivo è l'aspetto più immediato che la realizzazione di un nuovo intervento provoca in ciascun utente. Nel caso dell'analisi e della progettazione è stato specificato in due precisi campi: l'inserimento e la fruizione. Per inserimento si intende il risultato del nuovo paesaggio con la realizzazione della discarica e l'inserimento delle nuove volumetrie sul piazzale, osservato da chi vive o attraversa il territorio. È dunque l'impatto visivo giudicato dalla parte del potenziale fruitore dell'ambiente. Per fruizione si intende poi il risultato egualmente nuovo del paesaggio da parte di chi osserva. Come impatto diretto finale, l'occupazione del sito comporta solo una modesta modificazione del paesaggio, viste le soluzioni tecniche scelte per la copertura finale dell'area di discarica, l'inserimento delle nuove volumetrie, le opere di mitigazione ambientale e paesaggistiche, l'adeguamento alle linee naturali del terreno con raccordi morfologici.

Diverso è il discorso per la fase di approntamento del sito e quella di coltivazione della discarica in cui, come già sottolineato nella Relazione Paesaggistica, gli impatti sono più significativi.

Valutando in generale l'opera, si può osservare come la soluzione finale sia ben mediata fra l'impatto visivo e l'impatto sul contesto fisico. La copertura della discarica sarà soggetta ad inerbimento e saranno piantumati alberi ed arbusti, organizzati in modo da ricomporre l'aspetto naturale dell'intorno. La vegetazione sarà risistemata in modo da riprendere i caratteri linguistici e paesaggistici locali.

Gli inserimenti fotografici riportati al paragrafo 10.8 del presente documento, relativi all'aspetto definitivo dell'impianto, evidenziano una modificazione in senso positivo della trasformazione dell'area e della conseguente sistemazione finale.

L'area d'intervento non è posta su un crinale, ma all'interno di una incisione valliva, con un unico cono di visuale in direzione est. I punti di maggior incidenza panoramica si trovano nella direzione opposta al sito sul versante del Castellaro e lungo alcune strade a scorrimento veloce. Si evidenzia che la distanza di tali coni

dal sito contribuisce fortemente a ridurne la percezione visiva e di conseguenza gli effetti di potenziale disturbo durante la fase di gestione. Le vie di comunicazione dalle quali è visibile il sito sono:

- da Est, autostrada **A10** Genova-Ventimiglia, località Castellaro.

  Percorrendo la **A10** in direzione Ventimiglia si ha una visuale, a normale velocità di percorrenza veicolare, assai difficoltosa del luogo d'intervento, anche perché posta in secondo piano.

- da Est, superstrada Arma di Taggia - Taggia, lungo una parte della sponda del. Rio Argentina.

  L'area in oggetto è visibile dall'area di sosta d'emergenza in prossimità del viadotto sul torrente Argentina.

- da Est, Santuario Mariano di Lampedusa, Comune di Castellaro.

  Tale punto di vista risulta pressapoco alla stessa altitudine dell'intervento, pertanto il cono visivo, verso mare, ben intercetta i luoghi;

In generale il sito risulta poco visibile dai centri abitati circostanti e di limitata visibilità dalla fascia costiera.

Nella fase conclusiva del progetto, una volta realizzata la copertura finale della discarica e delle aree tecnologiche connesse ed avviate le opere di ingegneria naturalistica, rinverdimento e piantumazione dell'area, il sito nel suo complesso non comporterà effetti negativi sulla fruibilità visiva del paesaggio.

Conclusioni

Il giudizio sintetico dell'impatto determinato dal progetto a conclusione dell'opera è pertanto:

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 36- Impatto sul paesaggio

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 37- Impatto sul paesaggio dell'alternativa zero

Si ricorda però che in fase di approntamento dell'area e di coltivazione della discarica, nonché nel primo periodo della fase di post gestione, prima che venga realizzata la copertura definitiva della discarica, l'impatto risulta essere significativo; si ritiene che tale impatto sia socialmente accettabile in quanto trattasi di un opera di pubblica utilità a carattere di sicurezza e igiene ambientale.

11.11 Produzione di rifiuti e consumo di risorse

In relazione a quanto riportato nel quadro di riferimento ambientale in merito alla produzione di rifiuti ed al consumo di risorse, si ritiene che la realizzazione del progetto non comporti ingente produzione di rifiuti e significativo consumo di risorse.
Si precisa inoltre che i fornitori saranno adeguatamente informati sulle norme per un corretto trattamento dei rifiuti prodotti nel sito. Pertanto la produzione di rifiuti sarà mantenuta controllata al fine del suo contenimento.

Consumi energetici

I consumi di energia elettrica sono prevalentemente legati al sistema di selezione meccanica, digestione anaerobica, biostabilizzazione, estrazione del biogas. Verrà comunque prodotta energia da fonte rinnovabile attraverso il recupero energetico del biogas.
Ulteriori fonti di consumo di energia elettrica sono costituite dall'impianto di illuminazione dell'area dell' impianto, dalla pesa, dall'utilizzo di apparecchiature elettroniche ed illuminazione degli uffici, dagli impianti accessori.
Infine, per quel riguarda il consumo di gasolio utilizzato per i mezzi di gestione si ritiene che il consumo energetico di tali mezzi sia limitato.

Consumi idrici

I consumi idrici saranno legati ai processi per il trattamento delle arie esauste (biofiltri), per la digestione anaerobica, per la biostabilizzazione, per la nebulizzazione delle sostanze deodorigene, per gli usi civili e riguarderanno quindi essenzialmente la fase di gestione della discarica.
In fase di post-gestione i consumi saranno legati principalmente per la realizzazione del verde di rinaturalizzazione del sito.

Conclusioni

Sulla base delle precedenti considerazioni il giudizio sintetico dell'impatto determinato dal progetto è il seguente:

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 38– Impatto sulle risorse

	IMPATTO

CONDIZIONI	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 39– Impatto sulle risorse dell'alternativa zero

11.12 Economia e sociale

La società che gestirà l'impianto darà lavoro a circa 29 persone, escluso l'indotto determinato dalle società che forniscono servizi ausiliari continuativi.

La realizzazione dell'impianto e delle opere propedeutiche all'inizio dei lavori non è di dimensioni tali da indurre effetti migratori; più significativo il fatto che i lavori di allestimento e la successiva coltivazione della discarica garantiscono una ricaduta costante nel tempo (20 anni) di occupazione e lavoro per le imprese locali. L'esperienza pregressa della discarica in località Collette Ozotto, dove dal 1975 sono presenti attività di discarica di rifiuti solidi urbani, dimostra che tale attività non ha provocato interferenze negative su altre attività economiche presenti nelle zone limitrofe, soprattutto su un settore importante per l'economia locale come il turismo. Si ricorda poi che quote rilevanti del fatturato verranno trasferite sotto forma di oneri di concessione, oneri di servizio, ecotassa a enti pubblici che le utilizzano per finanziare servizi e progetti ambientali. L'avvio di un impianto di coltivazione di rifiuti su un'area già antropizzata ed interessata dall'attività di discarica comporta inoltre il vantaggio di evitare l'occupazione di nuovo territorio, con i conseguenti usuali conflitti sociali legati alla prospettiva di nuove discariche.

Conclusioni

Il giudizio sintetico dell'impatto determinato dal progetto è pertanto il seguente.

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità		X			
Eccezionalità		X			

tabella 40 - Impatto sull'economia e sociale

CONDIZIONI	IMPATTO				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
Normalità	X				
Eccezionalità	X				

tabella 41 - Impatto sull'economia e sociale dell'alternativa zero

12 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

La progettazione degli interventi in oggetto e le modalità di gestione sono stati studiati sulla base di elevati standard di qualità con l'obiettivo di minimizzare gli impatti su tutte le matrici ambientali interessate.

Ciononostante permangono degli impatti residui, soprattutto nel breve periodo, di difficile rimozione in ragione della tipologia di attività, lo smaltimento dei rifiuti, che viene svolta in questi impianti.

In questo paragrafo si sintetizzano le principali misure di mitigazione che caratterizzano il progetto .

Le principali finalità dell'intervento possono essere così schematizzate:

- tecnico-funzionali, finalizzate a consolidare l'area oggetto dell'intervento;
- naturalistiche, prevedendo non una semplice copertura verde, ma ricostruendo gli ecosistemi naturali, mediante l'impiego di specie autoctone e di opere di ingegneria naturalistica;
- paesaggistiche, con la rinaturalizzazione del paesaggio naturale circostante.

In particolare, in relazione al territorio ligure, caratterizzato da elevati valori ambientali e paesistici, per questo con una forte vocazione turistica, uniti alla naturale acclività del terreno ed alla scarsità di spazio disponibile, risulta evidente come ogni intervento debba essere necessariamente valutato in chiave di rispetto di tali peculiarità. Interessante è, inoltre, il ruolo dell'ingegneria naturalistica al fine della mitigazione degli impatti sull'ambiente, congiuntamente a tecniche già largamente conosciute ed afferenti a discipline quali la selvicoltura, il verde ornamentale, ecc.

Facendo riferimento L.R. n. 38 del 30.12.1998 e s.m.i., di recepimento della normativa statale e comunitaria, si possono evidenziare i settori per i quali l'ingegneria naturalistica può rivestire un ruolo di primaria importanza, considerate le proprie caratteristiche funzionali e di impiego della vegetazione.

Un altro elemento di mitigazione di fondamentale importanza è rappresentato dall'articolato sistema di monitoraggio di tutte le matrici ambientali che è strettamente necessario per l'individuazione di eventuali anomalie e consente di intervenire tempestivamente qualora si verificassero condizioni straordinarie, descritto nei vari piani specifici allegati al progetto.

12.1 Suolo

La principale fonte di mitigazione dell'effetto di occupazione del suolo e dell'effetto barriera consiste nel procedere tempestivamente al ripristino delle condizioni naturali originarie una volta esaurita la coltivazione della discarica .

Le opere di sistemazione del terreno saranno destinate a limitare il danno specifico, dovuto ad inquinamento del suolo, dell'aria, al pericolo di frane e fenomeni erosivi e all'impatto visivo. La proposta per il ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto integrato adotta soluzioni tecniche in grado di garantire, in generale, il recupero di soddisfacenti condizioni di equilibrio ecologico, predisponendo sistemazioni adeguate del terreno, con appropriato inerbimento, opere di ingegneria naturalistica e con vegetazione arborea selezionata sulla base delle essenze tipiche del luogo(autoctone).

Sarà garantito il controllo e l'eventuale riduzione delle pendenze entro limiti che consentano la stabilità del versante e l'avviamento del processo di ricolonizzazione da parte della vegetazione, evitando linee e piani caratterizzati da forme geometriche ed innaturali nella profilatura delle scarpate. La pendenza dei versanti è, di fondamentale importanza per l'affermazione di consorzi vegetali e, in particolare, per quanto riguarda le discariche, le pendenze sono generalmente accettabili e favorevoli all'impianto della vegetazione, in relazione all'angolo di riposo dei materiali conferiti. Per mitigare principalmente l'aspetto visivo verrà ricostruita la morfologia naturale dell'incisione valliva, favorendo l'innesto delle specie vegetali nel punti dove l'acclività sarà maggiore, mediante specifiche opere di ingegneria naturalistica quali viminate, graticciate, ecc.. Per il modellamento dei versanti si punterà verso una irregolarità della morfologia finale, compatibile con forme proprie dell'ambiente circostante, per consentire la formazione di vegetazione a disposizione irregolare sul fronte della discarica. Congiuntamente, si procederà ad adattare l'area interessata alla morfologia più consona ed integrata con la morfologia naturale del paesaggio circostante. Fondamentale importanza riveste quindi la fase di riporto di terreno vegetale al di sopra del capping definitivo, che garantirà non solo l'impermeabilizzazione della discarica sottostante, ma anche la sua stabilità. Le modalità di esecuzione e di conferimento del materiale, prevedono il riempimento dal basso verso l'alto, dopo aver provveduto, se necessario, alla formazione di una struttura di consolidamento al piede. Il riempimento dovrà procedere per strati compattati, prevedendo anche opere di regimazione idrica ed interventi stabilizzati e rivestimento vegetativo.

Per evitare frane e fenomeni erosivi, nonostante la stabilità della copertura definitiva dimostrata nella Relazione geologica ed idrogeologica allegata, le scarpate ed i terreni saranno rinverditi impiegando specie autoctone caratterizzate da un potente apparato radicale, cosiddette fittonanti, e adatte a formare un stabile tappeto erboso. Per quanto riguarda l'opera di rimboschimento e piantumazione, le essenze arboree d'alto fusto che si intendono mettere a dimora saranno comunque scelte sulla base di un rigoroso criterio di salvaguardia dell'ambiente storico e naturale e di restauro ecologico, qualora poi alcuni esemplari fossero danneggiati essi dovranno essere reintegrati.

12.2 Acque

Regime idrogeologico

La presenza di vegetazione e strutture di difesa del suolo, introdotte con tecniche di ingegneria naturalistica, potranno aumentare il coefficiente di scabrezza e la stabilità dell'opera ed influenzare quindi la determinazione delle portate, in relazione alle modificazioni apportate ai sistemi di deflusso ed al bilancio idrologico del luogo.

12.3 Aria

L'utilizzo dell'ingegneria naturalistica e di materiale vegetale, consente l'abbattimento di eventuali polveri, allo stesso modo la scelta di determinati tipi di vegetazione, può migliorare e controllare l'abbattimento e/o

l'assorbimento degli eventuali inquinanti presenti nell'aria, ad esempio, la specie a foglia espansa e/o a chioma compatta hanno maggiori capacità di abbattimento delle polveri.

La scelta delle specie sarà pertanto ispirata, oltre che ai consueti criteri (ripristino della vegetazione autoctona del luogo), anche finalizzata all'abbattimento dei singoli inquinanti prodotti.

12.4 Rumore

Il nuovo impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione di RSU è stato progettato con specifica attenzione in relazione al massimo contenimento del rumore e alla riduzione delle immissioni. Tutte le principali sorgenti di rumore sono inserite all'interno di manufatti chiusi, dotati di strutture (verticali/orizzontali) con elevato potere fono-impedente. Le aperture e gli accessi ai capannoni sono dotati di portoni mobili (a pacchetto) ad azionamento rapido. E' stato previsto il confinamento delle sorgenti di rumore più rilevanti (vedi ad es. gruppo di generazione dell'E.E. da biogas) all'interno di box con specifiche caratteristiche fonoisolanti / fonoimpedenti. Sono previsti interventi di insonorizzazione in relazione alle condotte di ventilazione / aerazione installati in esterno.

Ulteriore limitazione del rumore potrà essere conseguita mediante applicazione di specifiche procedure da porre in atto nella fase di gestione:

- gli automezzi dovranno essere tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore: soste, pesa, ecc. Questa misura permette anche la riduzione delle emissioni in atmosfera da parte degli automezzi;
- predisposizione di un piano di manutenzione degli impianti e dei macchinari in modo tale da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora. I macchinari impiegati nell'impianto saranno comunque scelti tra quelli che comportano livelli di pressione sonora minori.

Per quanto concerne invece le attività di cantiere (fase preliminare alla realizzazione dell'impianto), occorre precisare che queste andranno certamente ad avere un impatto importante seppur limitato nel tempo.

Nella fase transitoria di cantiere sarà previsto uno specifico documento con individuazione delle misure più idonee per il contenimento dei valori d'immissione che dovrà comunque avvalersi dei valori limite in deroga.

Durante la fase di cantiere per la costruzione del nuovo impianto occorrerà procedere con la massima attenzione per la presenza di macchine operatrici particolarmente impattanti (pale cingolate o gommate con benna o con martelloni, autocarri, ecc.) e con le seguenti prescrizioni:

- utilizzo di macchinari rispondenti a quanto previsto dalla normativa tesa al ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri della U.E.;
- esclusione di tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere;
- conduzione delle attività di cantiere con tutte le cautele atte a ridurre al minimo l'impatto acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);

- tempestiva esecuzione della manutenzione dei dispositivi meccanici al fine di evitare il superamento dei livelli sonori previsti in sede di omologazione;
- rispetto degli orari di lavoro e di quanto disposto dalle Autorità' per eventuali autorizzazioni in deroga;
- interventi di mitigazione acustica con la realizzazione di barriere fono-impedenti;
- tempestiva informazione ai recettori presenti in sito per le attività di cantiere e in particolare per le lavorazioni di scavo più impattanti sotto il profilo delle emissione di rumore.

12.5 Aspetti naturistici

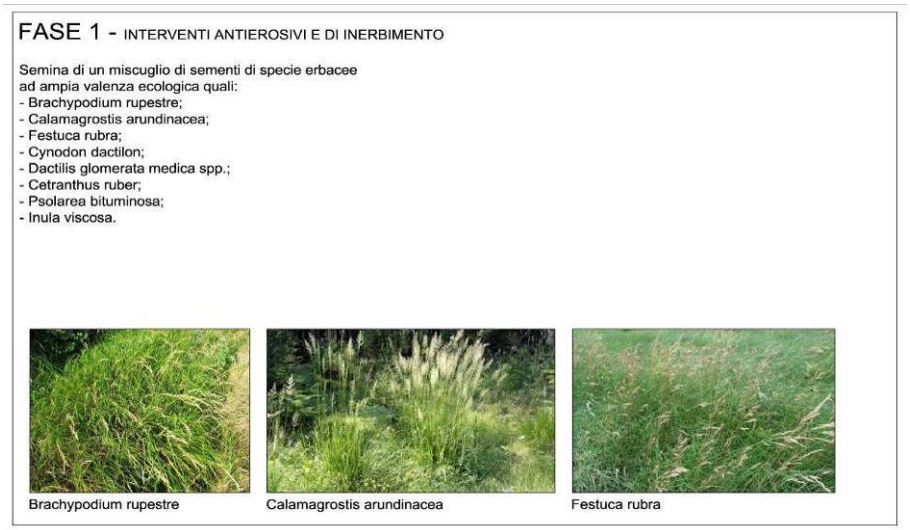
Gli interventi riguardanti questo comparto sono rivolte prevalentemente all'individuazione di situazioni di particolare interesse e peculiarità, sia per le presenze qualitative che per habitat, biotipi, indici di qualità ambientale, ecc.

Un' accurata progettazione di opere di sistemazione a verde e recupero ambientale, consente sicuramente di effettuare scelte rispettose di eventuali emergenze faunistiche e vegetazionali esistenti, ma consente anche e soprattutto la formazione di habitat favorevoli al reinsediamento di flora e fauna.

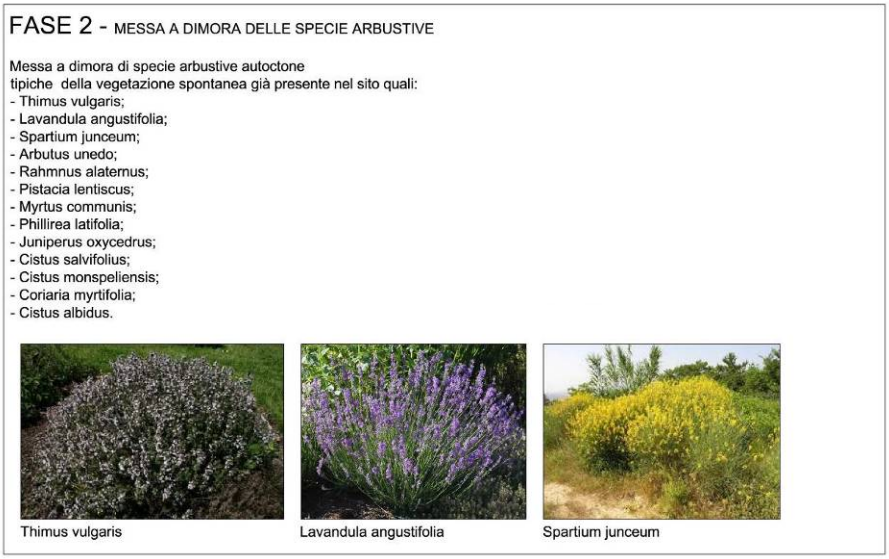
12.6 Paesaggio

Per mitigare gli impatti sul paesaggio è previsto il ripristino della morfologia naturale dell'incisione valliva avendo cura di non realizzare superfici in cui prevalgano linee geometriche e regolari, creando invece una maggiore diversità e naturalità anche con l'ausilio di opere di ingegneria naturalistica, meglio integrate sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale.

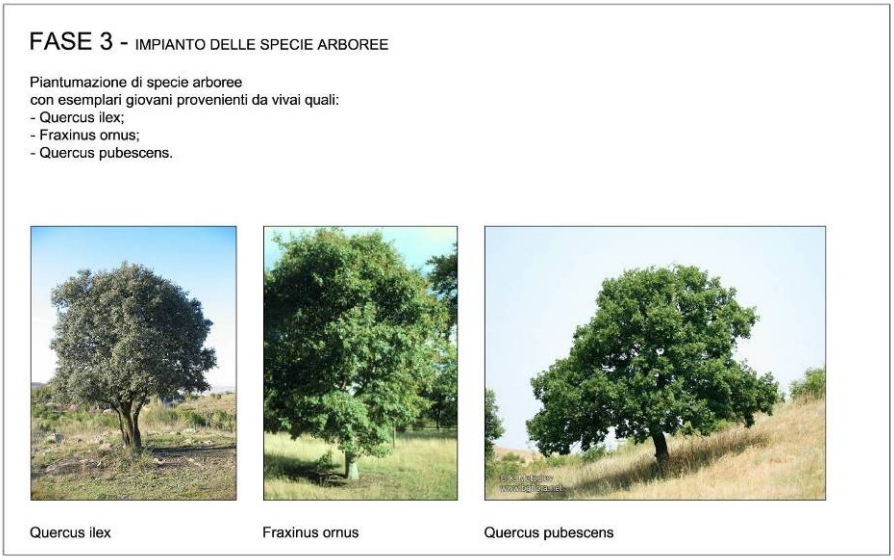
Per quanto riguarda le essenze da impiegare è preferibile realizzare impianti di materiale vegetale diversificato e scelto tra le specie autoctone, in particolare saranno impiegate specie quali Quercus ilex, Fraxinus ornus, Quercus pubescens ed arbusti quali Thymus vulgaris, Lavandula angustifolia, Spartium juncetum, Arbutus unedo, Rhamnus alaternus, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Phyllirea latifolia, Juniperus oxycedrus, Cistus salvifolius, Cistus monspeliensis, Coriaria myrtifolia, Cistus albidus, specie che consentano la costruzione di elementi compatibili con il paesaggio ligure oltre che formazioni vegetazionali più stabili nel tempo. Di seguito alcuni interventi previsti:



Interventi fase 1



Interventi fase 2



Interventi fase 3

Figura 49 ***Interventi di rinaturalizzazione***

- *Schermature visive*

Per ridurre l'impatto visivo dei nuovi fabbricati e delle opere di pertinenza si prevede una schermatura vegetale del piazzale lungo il fronte strada a quota 235,00 m e lungo il tratto della strada di accesso a quota 226,50 m, in modo da ridurne l'impatto dai punti di vista più sensibili in corrispondenza della viabilità e dal comune di Castellaro.

In particolare si prevedono alberature ad alto fusto e del tipo sempre verde.

I muri di contenimento in c.a. saranno tinteggiati di colore nella tonalità del verde e ove possibile in accordo con la normativa tecnica rinverditi con essenze coprenti tipo edera o specie similari per creare una cortina sempre verde. Inoltre durante la fase di gestione della discarica sarà realizzata una schermatura in parte con una barriera vegetazionale nelle zone non soggette a interventi ed in parte con un telo microforato verde lungo l'intero perimetro recintato della discarica. L'obiettivo è di limitare l'incidenza visiva dell'area d'intervento ed aumentare il grado di schermatura orizzontale delle zone più dinamiche dell'impianto alla visione dai punti di vista più sensibili sopra citati.

Inoltre si prevede per tutte le nuove parti in metallo a corredo degli impianti tecnologici e dei nuovi manufatti l'utilizzo dei colori nella scala del verde e del marrone evitando tonalità troppo chiare.

- *Manufatti edilizi e tecnologici*

La realizzazione dei nuovi manufatti con volumetrie semplici e compatte consente di ridurre notevolmente l'impatto visivo. Inoltre data la estesa superficie di copertura dell'impianto di trattamento RSU, si prevede lo strato di finitura della medesima o con una guaina ardesiata verde o una pittura verde, in modo da ridurne l'impatto anche dall'alto. L'utilizzo dei colori nelle tonalità del verde e del marrone (non troppo chiari) per tutti i manufatti edilizi e tecnologici, consente di integrarli correttamente con i colori dominanti del contesto paesaggistico.



Figura 50 - Rendering vista assonometrica

12.7 Produzione di rifiuti e consumo di risorse

L'inizio di un'attività di discarica comporta la produzione di rifiuti e consumo di risorse per la durata della vita utile dell'impianto .

La riduzione della frazione di rifiuto prodotto in ambito provinciale da conferire in discarica non è un elemento su cui la progettazione e la gestione della discarica possono intervenire direttamente ai fini della mitigazione. Per quel che riguarda i consumi di energia elettrica, questi sono compensati dalla produzione di energia elettrica da motore a biogas. La mitigazione degli impatti è legata pertanto al mantenimento in buona efficienza di tutte le componenti dell'impianto che saranno installate.

Il consumo di acque sarà invece prolungato anche nella fase di post-gestione dell'impianto, quando sarà necessaria l'irrigazione delle specie vegetali piantate.

12.8 Potenzialità d'uso residuali e vulnerabilità

La discarica ha una vita utile prevista di 20 anni.

Al termine di questa fase, il ripristino vegetazionale, che prevede inerbimento e vegetazione a medio e ad alto fusto verrà garantito entro un anno dalla dismissione dell'attività di discarica.

Al termine di questa fase, dovranno continuare ad essere garantite per almeno 30 anni le attività di:

- estrazione e convogliamento del biogas all'impianto di generazione elettrica e/o di produzione del biometano per autotrazione o immissione in rete o combustione in torcia quando il biogas sarà di scadente qualità,
- raccolta e trattamento/smaltimento del percolato.

Conclusa pertanto la fase di smaltimento rifiuti, le potenzialità d'uso residuali dell'area del corpo discarica e delle aree connesse utilizzate, ritorneranno progressivamente a quelle originali dell'area, prima che la discarica iniziasse la propria attività; un miglioramento rispetto alle condizioni attuali sarà dovuto sia all'avvenuta selezione delle specie arbustive che verranno utilizzate nella sistemazione finale a verde, e sia al programma di manutenzione del verde. Inoltre, avendo, al termine della fasi del ciclo produttivo, ripristinato una condizione vegetazionale propria del contesto ambientale originale della zona, si può concludere che la vulnerabilità del corpo della discarica sarà minore della vulnerabilità di analoghe aree della zona non soggette agli stessi ripristini e alle stesse manutenzioni.

12.9 Tabella riepilogativa degli interventi di mitigazione

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa degli interventi di mitigazione in relazione ai criteri e parametri di valutazione dell'incidenza paesistica previsti nella relazione paesaggistica.

AMBITO DI INTERVENTO	TIPO DI INTERVENTO DI MITIGAZIONE
Incidenza morfologica e strutturale	o rinaturalizzazione del sito a macchia boscata in corrispondenza delle seguenti aree:

	- lungo la strada di accesso all'impianto; - in copertura e sulle fasce laterali alla discarica. o realizzazione di una quinta con essenze arboree di alto fusto sempre verdi sul fronte est a costituire una schermatura dei nuovi volumi verso Taggia.
Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	o tinteggiatura con tonalità del colore verde e marrone dei manufatti edilizi e tecnologici e dei muri di contenimento in c.a.; o utilizzo di materiali di finitura o tinteggiatura con tonalità del colore verde per il pacchetto di copertura di tutti i fabbricati; o inserimento di una schermatura vegetale sui muri di contenimento; o volumi semplici e compatti per gli accessori degli impianti tecnologici e di rete;
Incidenza visiva	o potenziamento del sistema di rivegetazione esteso alle zone limitrofe all'area della discarica e nelle aree di pertinenza dei nuovi volumi; o volumi tecnici parzialmente interrati; o uso di colori per le tinteggiature dei manufatti, volumi tecnologici e muri di contenimento in c.a. con tonalità del colore verde e marrone, che non creino contrasto cromatico nello skyline; o utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per la sistemazione delle pareti di scavo in modo per ridurre l'effetto parete e facilitare la rinaturalizzazione del sito; o schermatura con telo microforato verde della recinzione discarica.
Incidenza ambientale	o biofiltri e scrubbers per il trattamento dell'aria a servizio dei capannoni di ricezione/selezione/trattamento meccanico dei rifiuti; o interventi per abbattimento delle polveri sulle strade di accesso; o utilizzo di opere elettromeccaniche performanti ai fini della riduzione delle emissioni acustiche e in aria.
Incidenza simbolica	o non si prevedono particolari accorgimenti data la non rilevanza simbolica del sito.

13 CONCLUSIONI

Nelle tabelle seguenti sono riassunti gli impatti determinati dalle attività in oggetto sia per le condizioni di normalità che di eccezionalità.

MATRICE	IMPATTO (CONDIZIONI DI NORMALITÀ)				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
SUOLO		X			
QUALITÀ DELL'ACQUA		X			

QUALITÀ DELL'ARIA		**X**			
RUMORE		**X**			
ASPETTI NATURALISTICI		**X**			
PAESAGGIO		**X**			
PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE		**X**			
ECONOMIA E SOCIALE		**X**			

tabella 42 - Impatto sulla matrice esaminate in condizioni di normalità

MATRICE	IMPATTO (CONDIZIONI DI ECCEZIONALITÀ)				
	INESISTENTE	TRASCURABILE	MINORE	SIGNIFICATIVO	IMPORTANTE
SUOLO			X		
QUALITÀ DELL'ACQUA		X			
QUALITÀ DELL'ARIA			X		
RUMORE			X		
ASPETTI NATURALISTICI		X			
PAESAGGIO		X			
PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE		X			
ECONOMIA E SOCIALE		X			

tabella 43- Impatto sulla matrice esaminate in condizioni di eccezionalità

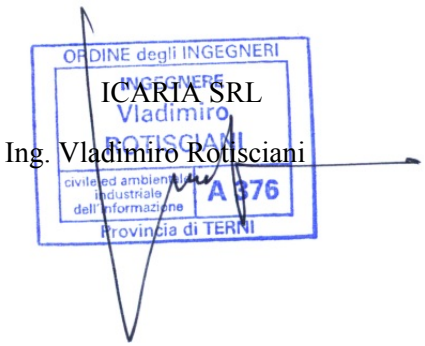
Dall'analisi effettuata risulta che il progetto dell'Impianto Integrato di Trattamento, Recupero e Valorizzazione Rifiuti Solidi Urbani della Provincia di Imperia, determina degli impatti abbastanza limitati, che come già detto, possono essere accettabili in quanto trattasi di un opera di pubblica utilità che attiene alla sfera della sicurezza ed igiene ambientale.

Tale condizione deriva anche dal fatto che l'intervento si inserisce in un contesto già antropizzato e già interessato da oltre 20 anni da attività dello stesso tipo, attività che proseguiranno .

Il giudizio generale sul progetto può essere riassunto nella tabella che segue, dove per ogni matrice ambientale viene espresso un giudizio variabile tra positivo, neutro e negativo:

ASPETTO AMBIENTALE	GIUDIZIO SINTETICO	NOTA
SUOLO	Neutro	Il progetto, una volta conclusa la sua vita utile, non ha effetti significativi su questa matrice. L'impatto sul suolo è infatti solo temporaneo e riguarda unicamente le fasi di cantiere e di coltivazione.
ASPETTI GEOTECNICI	Neutro	Il progetto non modifica la stabilità del versante.
QUALITÀ DELL'ACQUA	Neutro	Il progetto non ha effetti significativi su questa matrice, essendo previsti sia la raccolta che il trattamento delle acque di dilavamento nonché la raccolta del percolato, sia in fase di gestione che di post-gestione dell'impianto.
QUALITÀ DELL'ARIA	Neutro	Il progetto non modifica la situazione attuale e saranno comunque rispettati i limiti imposti dalla legge.
RUMORE	Neutro	Il progetto non modifica la situazione attuale e saranno comunque rispettati i limiti imposti dalla legge.
ASPETTI NATURALISTICI	Neutro	Il progetto, una volta conclusa la sua vita utile, non ha effetti significativi su questa matrice. L'impatto sull'ambiente naturale è infatti solo temporaneo e riguarda unicamente le fasi di cantiere e di coltivazione.
PAESAGGIO	Neutro	Il progetto, una volta conclusa la sua vita utile, non ha effetti significativi su questa matrice. L'impatto sull'ambiente naturale è infatti solo temporaneo e riguarda unicamente le fasi di cantiere e di coltivazione.
PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMO DI RISORSE	Neutro	La produzione di rifiuti è indipendente dall'attività di discarica.
ECONOMIA E SOCIALE	Positivo	La realizzazione del progetto in tale sito, già antropizzato ed interessato all'attività di discarica, può considerarsi come aspetto positivo in alternativa alla scelta di un sito diverso non ancora contaminato.

tabella 44 – Aspetti Ambientali



ICARIA SRL

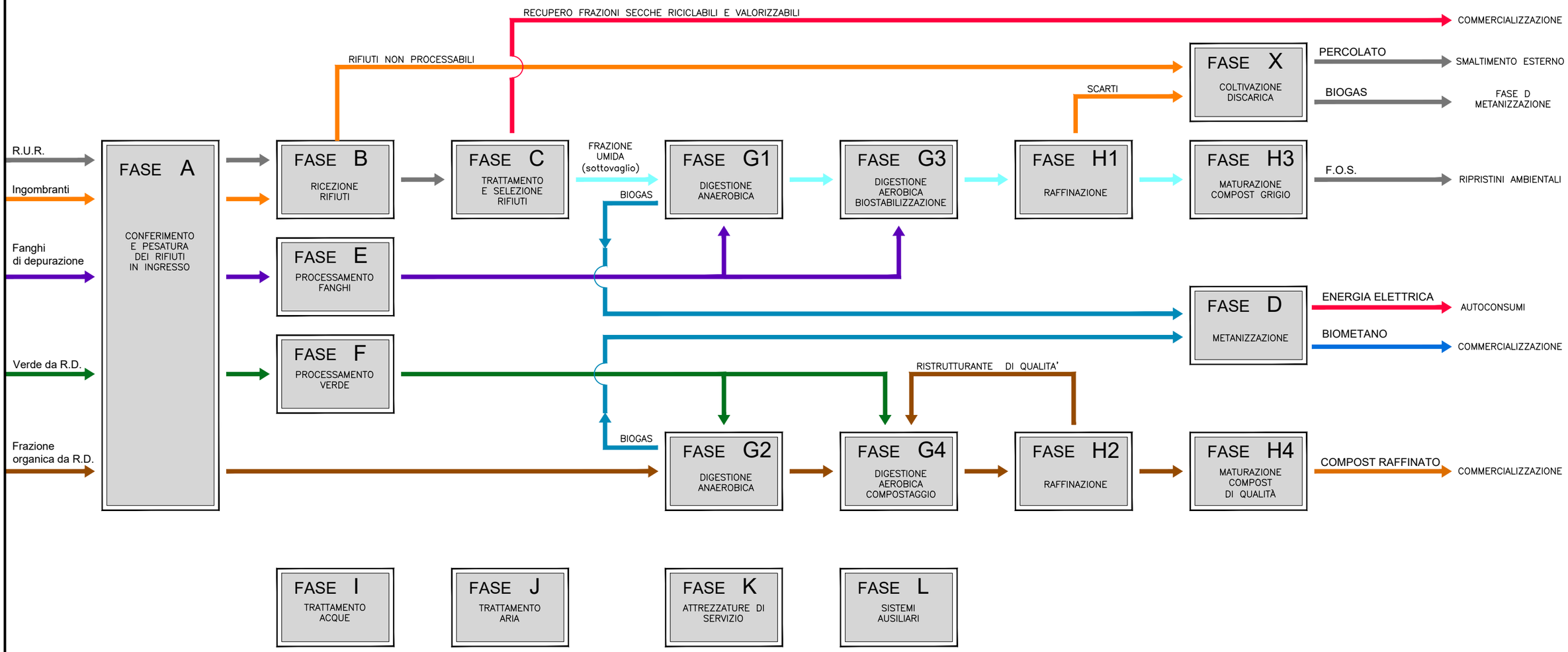
Ing. Vladimiro Rotisciani

ALLEGATI

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
ALLEGATO 1
SCHEMA CICLO IMPIANTO INTEGRATO

Marzo 2019
File 839_PP_A129_REV1.DWG foglio 1/2



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
ALLEGATO 2
SCHEMA FUNZIONALE DEL SISTEMA
DI SMALTIMENTO ACQUE

Marzo 2019
File 839_PP_A129_REV1.DWG foglio 2/2

