



PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E GESTIONE DI UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO FRAZIONE UMIDA DA RD CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

STUDIO DI FATTIBILITA'

ELABORATO N.:

E.01

TITOLO:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

SCALA:

Rev.

Data

00

Giugno 2012

01

Marzo 2013

02

Luglio 2013

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Aldo Amitrano - Ing. Eugenio Ferrandino - Ing. Fabio Vivencio - Geom. Mirko Langella - Dr. Ferdinando Coppola - Dr. Giancarlo Avolio - Dr. Stefania Sammartino

PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E
GESTIONE
DI UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO
FRAZIONE UMIDA DA RD
CON PRODUZIONE DI
ENERGIA ELETTRICA
Viale della Resistenza “Scampia”

Relazione Illustrativa

Sommario

1. Premessa	3
2. Inquadramento territoriale ed Urbanistico	4
3. Descrizione dell'intervento	10
4. Valutazioni funzionali, caratteristiche e finalità.....	12
5. Descrizione sommaria del processo.....	13
6. Controllo e supervisione del processo di digestione	17
7. Descrizione di massima dell'impianto.....	18
8. Le Biomasse in ingresso.....	25
9. Elementi qualitativi del progetto	28
Aree scoperte.....	28
Aree coperte	29
Aree destinate ai servizi.....	29
10. Quadro Ambientale.....	31
Emissioni in atmosfera e sistemi di contenimento.....	31
Emissioni idriche e sistemi di contenimento	36
Emissioni sonore e sistemi di contenimento.....	38
Emissioni al suolo e sistemi di contenimento	41

1. Premessa

L'ASIA Napoli SPA è la società in house del Comune di Napoli per la gestione del servizio di igiene urbana sul territorio comunale. Il Comune di Napoli, con delibera di Giunta n° 319 del 4 maggio 2012, ha dato incarico ad ASIA di avviare un procedimento di evidenza pubblica per la ricerca di un soggetto che concorra alla realizzazione di un impianto per il trattamento della frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani con recupero di energia mediante trattamento anaerobico, finalizzato alla produzione di compost di qualità, per una potenzialità di trattamento pari a 33 mila tonnellate anno. L'area individuata dall'amministrazione Comunale è localizzata in viale della Resistenza a Scampia in prossimità del Centro di Raccolta Comunale gestito dalla stessa ASIA.

Con la suddetta iniziativa, la società persegue un duplice obiettivo:

- Garantirsi lo smaltimento per una parte della FORSU raccolta in maniera differenziata riducendo così la dipendenza dal mercato esterno;
- Abbattere significativamente i costi di smaltimento adottando metodologie moderne che prevedono la produzione e la vendita di energia elettrica.

Tale produzione di energia da fonte rinnovabile è sostenuta, infatti, con specifici incentivi (Certificati Verdi, tariffa omnicomprensiva GSE), a seconda della potenza elettrica prodotta dall'impianto a fonte rinnovabile e della tipologia della fonte rinnovabile utilizzata.

2. Inquadramento territoriale ed Urbanistico e descrizione dell'area destinata all'impianto

L'area individuata per l'ubicazione dell'impianto è sita nel territorio di Scampia, quartiere della VIII^a Municipalità del Comune di Napoli, al confine con i Comuni di Melito e Mugnano in Provincia di Napoli.

Il sito è ubicato a poca distanza dall'uscita dell'Asse mediano, e della Circumvallazione esterna di Casoria ed è accessibile da una strada comunale di ampia carreggiata.



Figura 1: Area oggetto degli interventi sita in Viale della Resistenza Scampia (Na)

Il suolo è iscritto al Catasto dei Terreni del Comune al Foglio 02 Particelle 51 (parte), 353 (parte), 563, 565, 373. E' inoltre prevista la procedura di acquisizione di esproprio per pubblica utilità delle particelle 928, 45, 46, 298, 685, 752, 697, 735, 75, 76, 762, 761, 568.

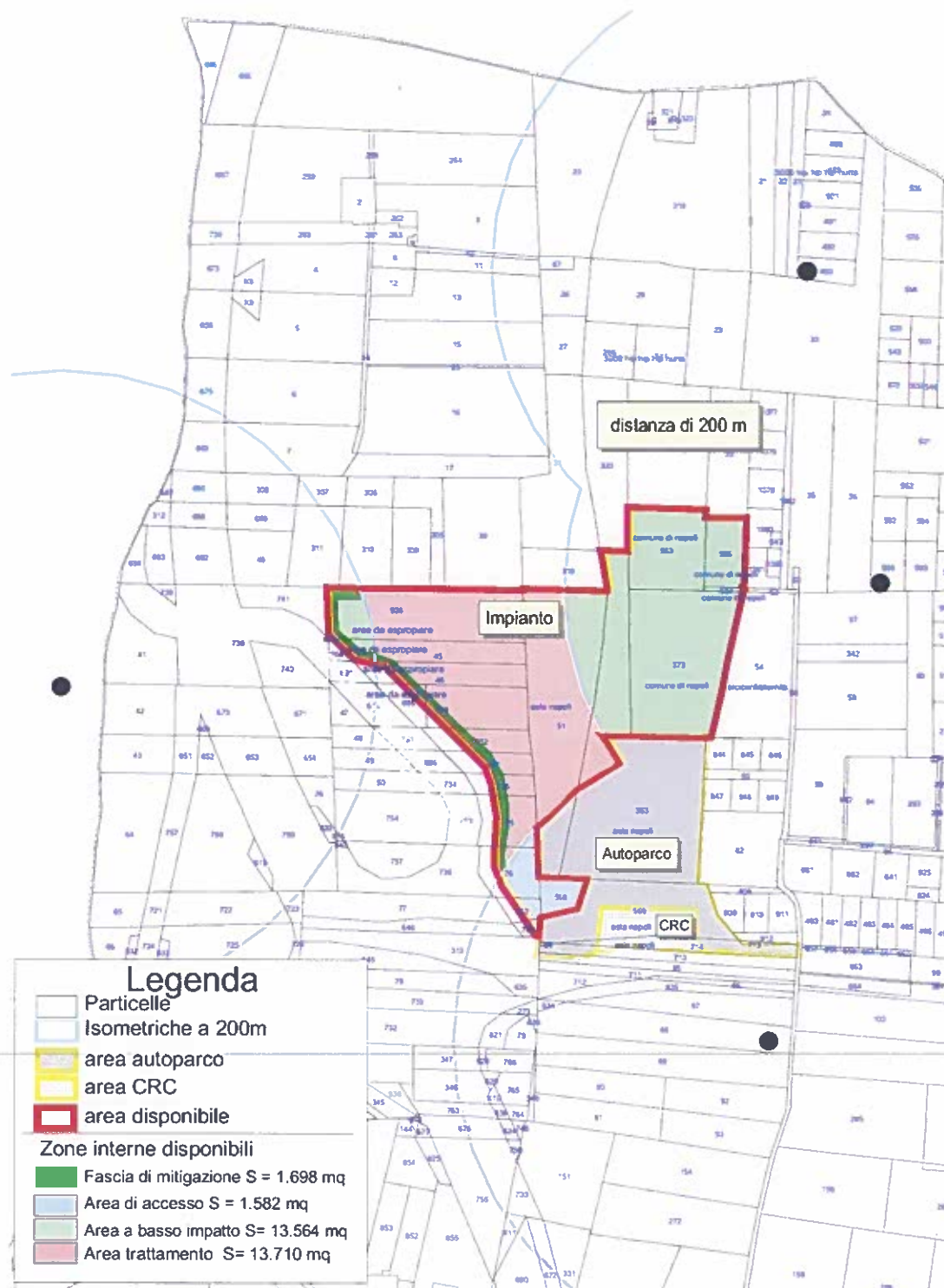


Figura 2: Inquadramento delle particelle

Tutte le particelle rientrano nella Zona D - Sottozona Db - **nuovi insediamenti per la produzione di beni e servizi** disciplinata dagli artt. 35 e 37 delle norme di attuazione della variante per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale. Rientra nell'ambito 7 "ex centrale del latte di Scampia" disciplinato dall'art. 132.

Il sito è classificato come area stabile, come risulta dalla tavola dei vincoli geomorfologici. Non rientra nel perimetro delle zone vincolate dal decreto legislativo 22.01.2004 n°42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", parte terza né nei perimetri dei piani territoriali paesistici "Agnano, Camaldoli" e "Posillipo" approvati rispettivamente con Dm 06.11.95 pubblicato sulla G.u. n°9 del 12.01.96 e con Dm 14.12.95 pubblicato sulla G.u. n°47 del 26.02.96 né nella nuova perimetrazione del Parco Regionale dei Campi Flegrei istituito con deliberazione di Giunta Regionale n. 2775 del 26.09.03 e approvato con Dpgrc n.782 del 13.11.03 pubblicati sul Burc n. speciale 27.05.04, né nella perimetrazione del Parco Metropolitano delle Colline di Napoli istituito con deliberazione di Giunta regionale n.855 del 10.06.04 e approvato con Dpgrc n.3922 del 14.07.04 pubblicati rispettivamente sul Burc n.36 del 26.07.04 e n.37 del 02.08.04.

Il sito non rientra neanche nel perimetro del centro edificato, individuato con delibera consiliare del 04.07.1972 ai sensi dell'art. 18 della legge 865/71.



Figura 3: Stralcio del Piano Regolatore di Napoli

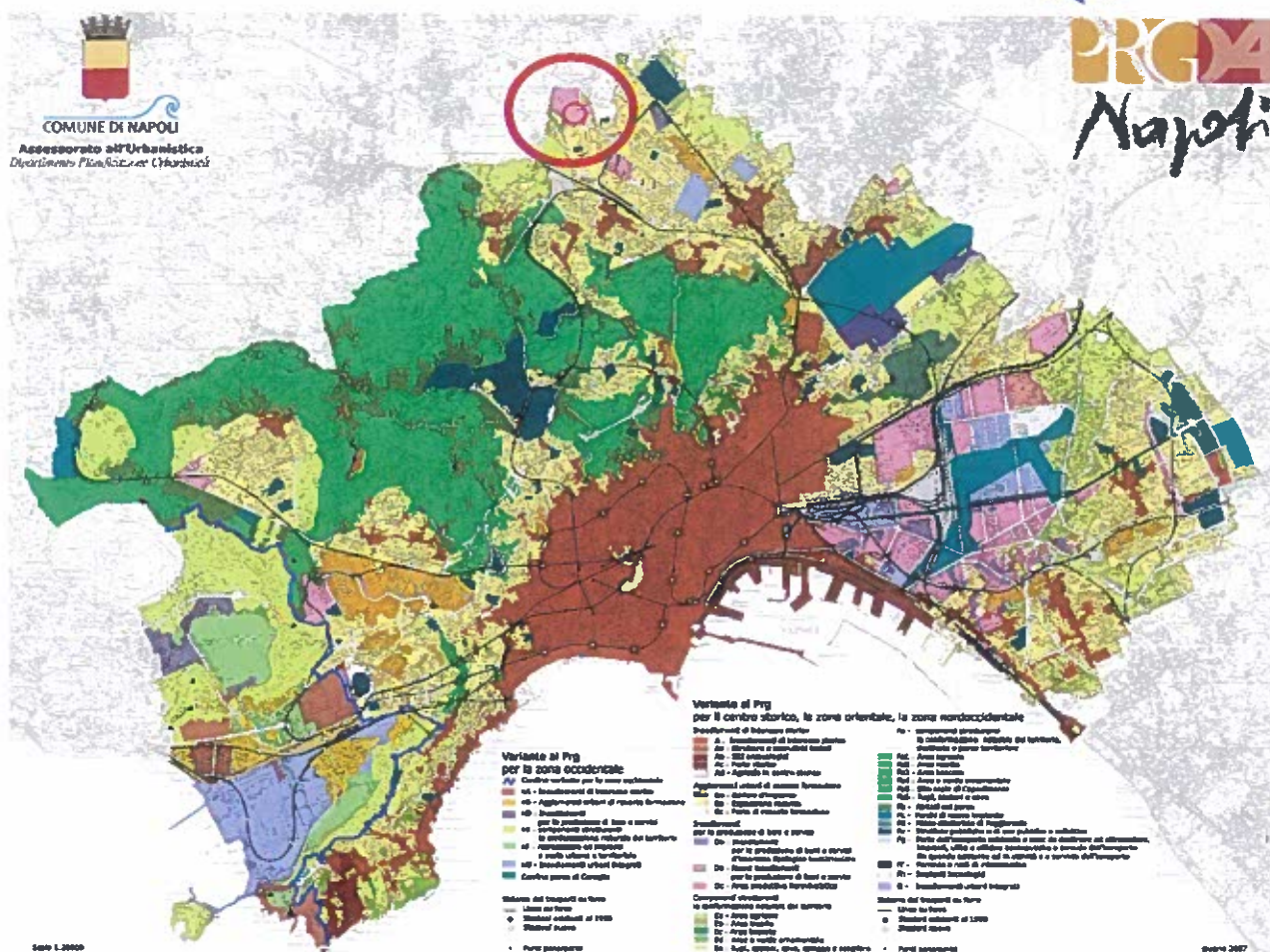


Figura 4: Piano Regolatore di Napoli

L’Impianto complessivamente dovrà occupare una superficie massima di circa 25.000 mq, rispetto all’intera area che si sviluppa su una superficie complessiva di oltre 40.000 mq e che ospita già le seguenti attività:

- centro di raccolta (isola ecologica) aperto al pubblico per il conferimento di rifiuti domestici (ingombranti, raee,ecc);
- autoparco denominato “area B” per il rimessaggio degli auto compattatori impegnati nella raccolta nell’area Nord di Napoli;

L'area confina a Nord Ovest con la struttura abbandonata di un vecchio opificio industriale (ex centrale del latte), ad Ovest con un asse viario attualmente utilizzato per l'accesso a campi abusivi non autorizzati di ROM, ad est con suoli agricoli ed a sud con viale della Resistenza.

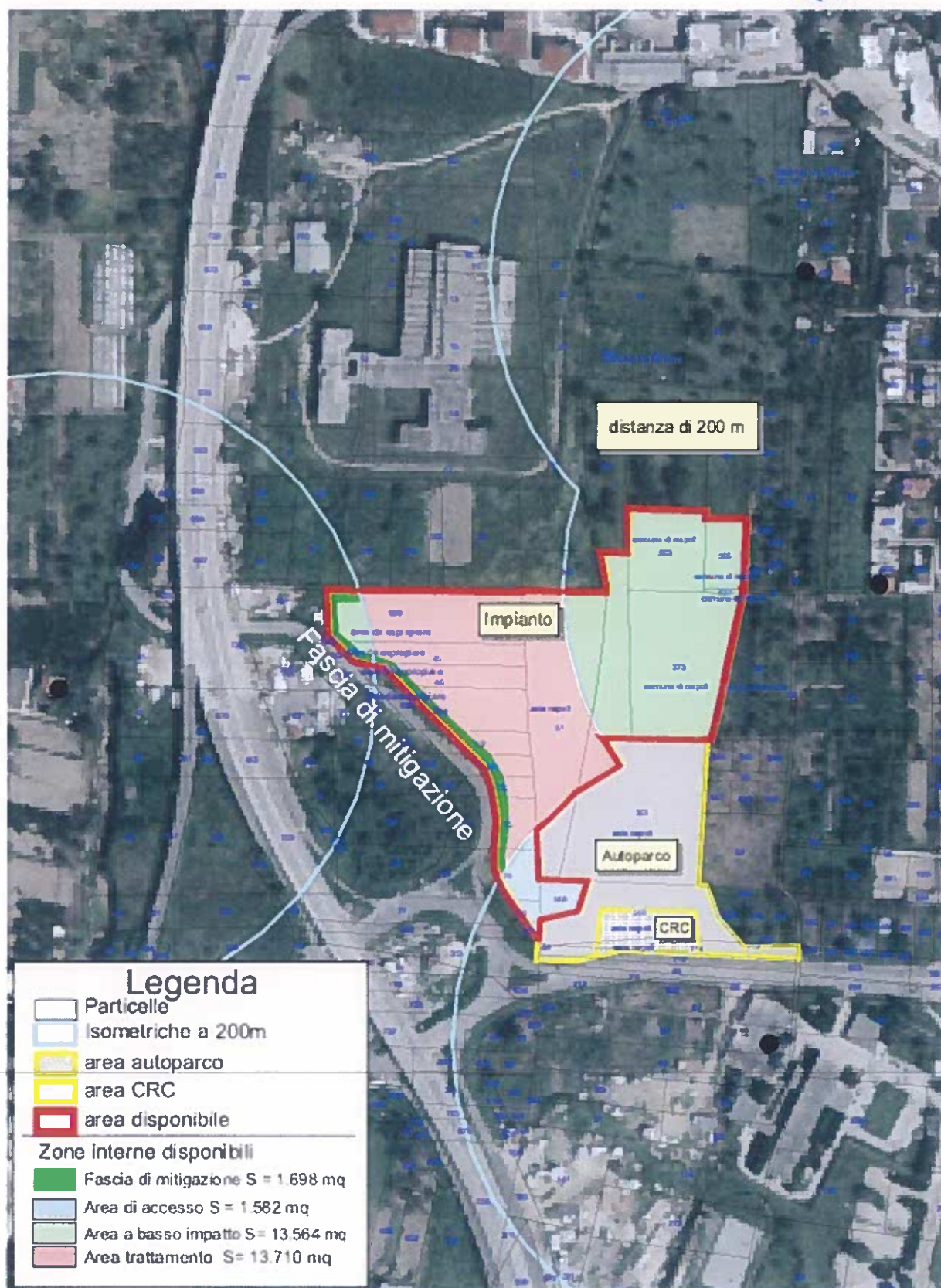


Figura 5: Inquadramento delle aree oggetto della realizzazione

Il sito individuato per la localizzazione dell'impianto è posto in un contesto urbano caratterizzato dalla presenza di alcune civili abitazioni e di una scuola elementare sita sul fronte opposto di viale della Resistenza.

In figura 5 sono riportate in celeste le curve di distanza a 200 metri dalle abitazioni più vicine alle aree messe a disposizione dal comune. Le aree in rosa (circa 15.000 mq), indicano le aree poste a distanza superiore a 200 metri dai centri abitati più vicini, mentre quelle in verde chiaro (circa 13.000 mq), le aree che ricadono a meno di 200 metri da detti centri abitati.

Nella prima area (rosa), si dovranno concentrare le attività a maggiore impatto ambientale con particolare riferimento al rischio di produzione di emissioni odorigene come ad esempio il capannone di ricezione del rifiuto in ingresso, i capannoni che ospitano il trattamento ed i biofiltri. Nella seconda area (verde chiaro), potranno essere posizionate le attività a ridotto impatto ambientale quali gli uffici, gli spogliatoi, le aree di stoccaggio del compost maturo, il rimessaggio degli automezzi, la centrale di trattamento del biogas e di cogenerazione ecc.

Una parte dell'area rosa (distanze superiori a 200 mt dai centri residenziali), di circa 4.000mq, è attualmente occupata dall'Autoparco ASIA che ospita il rimessaggio degli Automezzi che effettuano il servizio di raccolta dei rifiuti dell'area B.

Se sarà indispensabile utilizzare anche quest'area per le necessità impiantistiche, si dovrà prevedere di adibire ad autoparco una parte equivalente di piazzale estrapolato dall'area Verde chiaro (distanze inferiori a 200 mt dai centri abitati). I lavori necessari per modificare l'autoparco ASIA saranno a carico della ditta vincitrice della gara.

L'inserimento dell'impianto nel contesto urbano esistente impone la scelta di adottare tecnologie a bassissimo impatto ambientale quali le migliori tecniche di digestione anaerobica. Inoltre, per limitare ulteriormente le emissioni, dovranno essere presi tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la minima produzione di effetti odorigeni quali ad esempio garantire tutte le movimentazioni dei rifiuti in ambienti chiusi e controllati, anche nelle fasi di movimentazione degli stessi all'interno dell'impianto per il passaggio alle diverse fasi di lavorazione.

Per garantire il più basso impatto possibile sarà data particolare cura alla realizzazione di impianti di trattamento per le arie esauste privilegiando le tecnologie in grado di garantire il migliore risultato e la massima affidabilità sotto l'aspetto tecnico funzionale.

Particolare cura dovrà essere data alla sistemazione delle aree esterne per mitigare anche l'impatto visivo delle opere da realizzare.

3. Descrizione dell'intervento

Il Progetto prevede la progettazione, la realizzazione e la gestione di un impianto per la produzione di compost di qualità e di energia elettrica per una potenza pari a circa 1.000 kW prodotta da biogas derivato da processi di digestione anaerobica di biomasse, da realizzarsi nel Comune di Napoli.

L'impianto dovrà prevedere le migliori tecnologie possibili per minimizzare gli impatti sul territorio legati principalmente alle emissioni di cattivi odori. Proprio per tale motivo, oltre ad adottare tecniche di digestione anaerobica, l'impianto dovrà essere realizzato in modo da far avvenire tutte le operazioni di movimentazione del rifiuto in ambienti chiusi e confinati posti in depressione da idonei impianti di trattamento aria volti ad eliminare gli odori.

La scelta della stazione appaltante è quella di non fornire indicazioni di dettaglio sulle caratteristiche tecniche di processo dell'impianto per garantire la più ampia partecipazione.

I diversi processi di lavorazione sono infatti caratterizzati da notevoli differenze impiantistiche e di processo, che comportano ingombri e disposizioni logistiche dei comparti impiantistici nettamente differenti.

In ogni caso, come già detto, il partecipante deve garantire un armonioso inserimento architettonico e paesaggistico dell'impianto all'interno del contesto territoriale, oltre ad offrire tutte le soluzioni tecniche in grado di minimizzare gli impatti ambientali, in particolar modo delle emissioni odorigene.

Il Piano Regionale per la gestione dei rifiuti urbani della Regione Campania, approvato con D.G.R. n°8 del 23/01/2012, prevede la realizzazione di impianti di digestione anaerobica per una potenzialità di 440.000 ton/anno, a cui destinare esclusivamente la FORSU (Frazione

Organica Rifiuti Solidi Urbani) intercettata in Regione da operazioni di raccolta differenziata dell'organico.

L'applicazione della digestione anaerobica al trattamento dei rifiuti consente sia di conseguire un notevole recupero energetico, utilizzando il biogas prodotto, sia di produrre, attraverso il trattamento aerobico del digestato in uscita dalla prima fase anaerobica, un residuo stabilizzato impiegabile come ammendante organico in agricoltura o per ripristini ambientali.

L'aspetto del recupero energetico è senza dubbio quello più interessante, in quanto il biogas prodotto, costituito per la maggior parte da metano (circa il 50-60%), ha un elevato potere calorifico (4000-5000 kcal/Nm³), e pertanto può essere convenientemente convertito in quasi tutte le forme di energia utili: calore, elettricità e cogenerazione (produzione congiunta di elettricità e calore). Le applicazioni più frequenti prevedono la sua combustione in motori endotermici, che consentono la produzione di energia elettrica e termica in quantità sensibilmente superiore agli autoconsumi dell'impianto, utilizzando apparecchiature dotate di relativa semplicità impiantistica e gestionale.

Di seguito si riportano i principali elementi di confronto tra le soluzioni impiantistiche aerobico / anaerobico:

- La digestione anaerobica produce energia rinnovabile (biogas) a fronte del processo puramente aerobico che invece consuma energia;
- La digestione anaerobica avviene in reattori chiusi senza rilascio di emissioni maleodoranti in atmosfera, come invece può avvenire nella fase di ossidazione accelerata degli impianti aerobici;
- Gli spazi necessari per la realizzazione di impianti anaerobici sono inferiori a quelli necessari per la realizzazione di impianti aerobici;

Per contro:

- i costi di realizzazione di un impianto di tipo anaerobico sono sensibilmente superiori a quelli di un processo aerobico essendoci, in aggiunta, tutta la fase di processo di produzione ed utilizzo del biogas che necessita di accurati sistemi di controllo.

- Alcuni processi di tipo anaerobico di tipo ad umido, comportano una produzione di acque di percolazione superiore a quella necessaria per il riciclo da umidificante sui cumuli in maturazione in fase termofila, con aggravio dei costi di gestione per il loro smaltimento.

4. Valutazioni funzionali, caratteristiche e finalità

Da molti anni si è avviato lo sviluppo di sistemi di produzione di energia elettrica basati sullo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili. Il biogas ottenuto da un processo di digestione di biomassa proveniente dalla Raccolta Differenziata dei rifiuti solidi urbani, rientra in questa categoria e pertanto, gode di tutti gli incentivi economici previsti dalla normativa vigente. Grazie alle tecnologie ormai ampiamente collaudate, oggi è possibile produrre ed utilizzare tale “fonte energetica” a condizioni economicamente vantaggiose.

L’art. 2 del DLgs 387/2003 riprende testualmente la direttiva 2001/77/CE e stabilisce infatti che *“... per biomassa si intende la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani”*.

In molti Paesi d’Europa, già da diversi anni, si assiste ad una considerevole crescita del settore relativo all’utilizzo delle biomasse ai fini energetici, ma in Italia, l’organizzazione della filiera delle biomasse soffre ancora di alcune carenze. Inoltre, poiché la produzione e l’utilizzo delle biomasse implica molte fasi di lavorazione (raccolta, trattamento, distribuzione, esercizio degli impianti, ecc.), l’espansione del settore implica la ricaduta positiva in termini di nuova occupazione, soprattutto in tessuti industriali che non hanno ancora raggiunto la maturità e le potenzialità che il territorio permetterebbe.

Con l’intervento che si intende realizzare, ci si pone l’obiettivo di fornire un valido contributo all’evoluzione del panorama energetico, economico, tecnologico e ambientale appena descritto. Infatti, il progetto in questione prevede l’organizzazione e la realizzazione di una filiera virtuosa, che parte dalla raccolta delle biomasse, ottenuta in particolare espandendo il sistema della raccolta porta a porta all’interno del territorio del Comune di

Napoli e, attraverso un processo di digestione anaerobica (in assenza di ossigeno), arriva alla produzione di biogas necessario alla produzione di energia elettrica.

5. Descrizione sommaria del processo

Per “Compostaggio” si intende il processo di decomposizione biologica della sostanza organica che avviene in condizioni controllate e che permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile che può trovare impieghi come ammendante in agricoltura e/o per ripristini ambientali.

I processi di digestione della massa organica possono avvenire in modo aerobico (in presenza di ossigeno) oppure anaerobico (in assenza di ossigeno).

Il processo che si intende realizzare, prevede di realizzare una prima fase del processo anaerobica, ed una seconda fase aerobica. Tale scelta consente di minimizzare gli impatti esterni di emissioni odorigene. I problemi olfattivi cagionati dal trattamento di matrici ad elevata putrescibilità vengono in tal modo ridotti e gestiti a costi inferiori; le fasi maggiormente odorigene sono infatti confinate in reattori chiusi e le “arie esauste” sono rappresentate dal biogas, che viene direttamente avviato alla linea di valorizzazione energetica e non disperso in atmosfera. Il digestato (materiale in uscita dalla prima fase anaerobica) è un materiale semi-stabilizzato, pertanto il controllo degli impatti odorigeni durante il post-compostaggio aerobico risulta più agevole.

La digestione anaerobica è un processo biologico complesso, per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas (o gas biologico), costituito principalmente da metano e anidride carbonica. Il vantaggio del processo è che la materia organica complessa viene convertita in metano ed anidride carbonica e quindi porta alla produzione finale di una fonte rinnovabile di energia, sotto forma di un gas combustibile ad elevato potere calorifico. Il gas prodotto e recuperato è avviato, previo trattamento di purificazione, ad un impianto di cogenerazione che, bruciando il biogas, produce energia elettrica e calore. L'energia elettrica prodotta, in parte viene immessa

direttamente in rete ed una parte viene utilizzata per alimentare gli elementi ausiliari dell'impianto, gli uffici ed il sistema di controllo e di gestione dell'impianto.

Inoltre, parte del calore prodotto viene recuperato ed utilizzato per termostatare e riscaldare i contenitori nei quali avviene la digestione anaerobica delle biomasse (fermentatori) al fine di ottimizzarne il processo. I cascami termici saranno inoltre utilizzati per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria a servizio degli spogliatoi del personale di impianto e dell'autoparco ASIA adiacente alla struttura.

Resta da verificare la possibilità di poter realizzare impianti di teleriscaldamento presso utenze civili prossime alla struttura, in particolare la scuola elementare.

Nel corso degli anni, studi e applicazioni della digestione anaerobica su diverse tipologie di biomasse hanno condotto alla ramificazione dell'offerta tecnologica. La principale distinzione per approccio impiantistico si basa sul tenore di sostanza secca del substrato alimentato al reattore. Le tecniche di digestione possono essere suddivise, da questo punto di vista, in due gruppi principali:

- digestione a umido (wet), quando il substrato in digestione deve avere un contenuto di sostanza secca inferiore al 10%;
- digestione a secco(dry), quando il substrato in digestione ha un contenuto di sostanza secca superiore al 20%

Processi con valori intermedi di sostanza secca sono meno comuni e vengono in genere definiti a semisecco (semi-dry).

I primi traggono origine dall'applicazione della digestione anaerobica nel campo della depurazione dei reflui civili e industriali e si rivolgono principalmente a rifiuti organici con bassa contaminazione, pertanto facilmente depurabili e fluidificabili. I secondi si sono sviluppati specificatamente per l'applicazione sui rifiuti che si presentano in origine allo stato solido e con elevati indici di contaminazione da plastiche e altri materiali non biodegradabili, quali RSU e FORSU; in estrema sintesi essi sono stati sviluppati per evitare rilevanti interventi di trattamento dei rifiuti preliminarmente al trattamento biologico vero e proprio.

Una seconda distinzione fa riferimento al regime termico al quale viene condotto il processo biologico. All'interno del reattore anaerobico possono essere stabilite condizioni di psicrofilia (20°C), mesofilia (35-37°C), termofilia (55°C) o estrema termofilia (65-70°C). I processi mesofili presentano generalmente vantaggi nei costi e nella robustezza del processo. I reattori operanti in termofilia, invece, sono generalmente caratterizzati da rese di produzione di biogas più elevate, ma anche da un maggiore impegno gestionale per il mantenimento degli equilibri operativi.

Il tipo di caricamento dei reattori operato definisce inoltre processi in batch, dove le matrici vengono introdotte in un'unica soluzione nel reattore, e processi in continuo, dove invece il reattore viene periodicamente (quotidianamente, o con frequenze maggiori) alimentato con una quota di matrice a cui corrisponde lo scarico di una analoga quantità di digestato. Ad una maggiore economia e semplicità gestionale dei processi in batch, si contrappone una maggiore resa produttiva nei reattori alimentati in continuo in cui la resa di produzione di biogas viene mantenuta approssimativamente costante e vicina al picco massimo durante l'attività dell'impianto.

Il prodotto di scarto della digestione, ormai stabilizzato e deodorizzato, sarà accumulato in uno o più bacini di stoccaggio dove sarà compostato in maniera aerobica.

Il materiale in uscita dalla fase anaerobica è infatti un semitrasformato, chiamato anche digestato, per il quale, allo scopo di conseguire lo status merceologico ed amministrativo di ammendante, necessario alla commercializzazione e libera applicazione in coerenza con il dettato del D.Lgs. 75/2010, occorre prevedere una fase di finissaggio con maturazione aerobica che garantisca il completamento della fase di stabilizzazione della componente organica.

Obiettivo di tutto il processo è quello di ottenere un compost di qualità, ovvero, un prodotto avente la qualifica di Ammendante Compostato Misto (brevemente ACM: "prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica dei rifiuti urbani provenienti da raccolta differenziata, da rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici, da rifiuti

di attività agroindustriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati, da reflui e fanghi, nonché dalle matrici previste per l'ammendante compostato verde").

Il prodotto in uscita dovrà rispettare i requisiti analitici in conformità all'allegato 2 del D.Lgs. 29 aprile 2010 n. 75 (SO n.106/L alla GU n.121 26 maggio 2010) riportati nella tabella sotto indicata:

AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO – ACM		
ELEMENTO	UNITÀ DI MISURA	VALORE LIMITE
Umidità	%	< 50
pH	-	6 - 8,5
TOC	% s.s.	> 20
C HA-FA	% s.s.	>7
Azoto totale	% s.s.	da dichiarare
Azoto organico	% s.s.	>80% N tot
C/N	-	<25
Salinità	dS/m	da dichiarare
Cadmio	mg/kg s.s.	< 1,5
Cromo VI	mg/kg s.s.	< 0,5
Mercurio	mg/kg s.s.	< 1,5
Nichel	mg/kg s.s.	< 100
Piombo	mg/kg s.s.	< 140
Rame	mg/kg s.s.	< 230
Zinco	mg/kg s.s.	< 500
Salmonella	MPN	Assenti in 25 g t.q.
Escherichia coli	UFC/g	< 1000
Indice di germinazione (dil.30%)	%	>60
Materiale plastico, vetro e metalli (frazione > 2 mm)	% s.s.	< 0,5
Inerti litoidi (frazione > 5 mm)	% s.s.	< 5

Tabela 1: Valori di riferimento Ammendante Compostato Misto.

Obiettivo di ASIA e del Comune di Napoli è quello di far rientrare l'intera produzione di compost con il marchio di qualità che potrà rilasciare il Comitato Italiano Compostatori (brevemente CIC, di cui ASIA è già consorziata).

Considerato che dal biodigestato si dovrà ottenere compost di qualità, potrà essere necessaria una raffinazione del materiale, da realizzare dopo la fase di post-maturazione.

Oltre alla frazione solida, il processo di fermentazione (sia anaerobica che aerobica), ha come residuo di produzione una frazione liquida, il percolato. Durante la fermentazione anaerobica, il percolato viene recuperato e spruzzato sulla biomassa in fermentazione per essere raccolto, alla fine del processo, in un serbatoio di stoccaggio del percolato. Una piccola frazione, circa l'1%, viene eliminata in fase di digestione aerobica. La quantità di

percolato prodotta dall'impianto verrà lavorato in sito e/o trasportato e smaltito presso impianti di trattamento autorizzati.

Nella molteplicità degli approcci possibili, è importante comunque che le scelte progettuali e gestionali tengano conto delle condizioni poste dal quadro operativo al contorno (localizzazione, capacità operative, tipologia di materiali trattati, ecc.) al fine di massimizzare l'efficacia di processo e minimizzare i disturbi ambientali.

Va dunque ricercata la coerenza tra:

- a) Tipologia delle matrici da compostare (caratteristiche della miscela di partenza);
- b) Situazione territoriale (che influisce ad es. sul grado necessario di attenzione al contenimento degli impatti olfattivi),
in particolare, tenendo conto dell'inserimento dell'impianto in un contesto urbano fortemente antropizzato.
- c) Sistema di processo (connotati tecnologici del progetto);
- d) Criteri gestionali (strategie di processo).

6. Controllo e supervisione del processo di digestione

Il funzionamento dell'impianto di digestione dovrà essere sostanzialmente di tipo automatico, e pertanto può non necessitare di un presidio costante. I segnali saranno trasmessi dai controlli automatici ai PLC, che comandano il funzionamento delle apparecchiature.

Dovrà essere prevista una trasmissione dei dati significativi per il corretto funzionamento del processo, che sarà in continuo on – line presso sede remota.

Un ulteriore sistema di trasmissione dati on – line sarà previsto per il funzionamento della centrale di cogenerazione, con monitoraggio continuo delle principali misure elettriche. In caso di anomalia il sistema trasmetterà un allarme attraverso un segnale telefonico o soluzione analogica.

I dati forniti dalle misurazioni strumentali, insieme alle registrazioni relative agli input e output del processo, e alle analisi periodiche, dovranno essere utilizzati al fine di monitorare

le prestazioni del sistema. Lo scopo principale è quello di misurare la produzione di energia rispetto ai materiali in ingresso.

I monitoraggi periodici riguarderanno principalmente i seguenti aspetti:

composizione media della miscela di alimentazione;

- produzione specifica di biogas;
- composizione media del biogas;
- energia elettrica prodotta;
- rendimento elettrico e termico.

Tutti gli strumenti di misura dovranno essere dotati del corrispondente certificato di taratura, che sarà conservato a cura del gestore. Le tarature periodiche dovranno essere eseguite seguendo le raccomandazioni dei fornitori e verranno opportunamente registrate.

Dovranno essere previste opportune procedure per mantenere la perfetta funzionalità di tutte le attrezzature e strumenti.

L'impianto deve essere dotato di strumenti di supervisione per la verifica e la sicurezza, in particolare, per tenere sotto controllo i rischi di "esplosione".

7. Descrizione di massima dell'impianto

Un impianto di digestione anaerobica dei rifiuti può essere schematicamente suddiviso in tre sezioni principali in cui si possono individuare i seguenti reparti:

- SEZIONE 1: ricezione e pretrattamento;
- SEZIONE 2: preparazione substrato, digestione anaerobica, produzione di energia;
- SEZIONE 3: bio-ossidazione accelerata, post-maturazione, stoccaggio prodotti, raffinazione e scarti.

Di seguito, al solo fine di individuare una sequenza logistica e gestionale delle operazioni, si elenca una sequenza di operazioni lavorative.

I rifiuti in ingresso in impianto sono trasferiti dai mezzi di raccolta al reparto ricezione, dove vengono stoccati all'interno di un capannone chiuso, su un piazzale di scarico a raso che funge da area di accumulo.

Dal reparto ricezione i rifiuti vengono trasferiti al pretrattamento nel quale vengono sottoposti ad una serie di operazioni atte a consentire l'eliminazione delle componenti indesiderate per la successiva fase di digestione anaerobica quali ad esempio inerti e plastiche. La sequenza e la tipologia delle operazioni di pretrattamento dipendono sia dalla natura del rifiuto di ingresso, sia dalle caratteristiche del processo di digestione che verrà adottato. La movimentazione del rifiuto dallo stoccaggio al pretrattamento deve avvenire senza far uscire lo stesso all'esterno. I rifiuti così pretrattati sono avviati alla preparazione del substrato dove subiscono una omogeneizzazione, anche mediante eventuale miscelazione con digestato in uscita dal processo (che funziona da inoculo per le colonie batteriche), fino ad ottenere una miscela avente caratteristiche chimico fisiche ottimali per poter essere inserita nei digestori.

Il reparto di digestione anaerobica è costituito da una Serie di unità di processo (digestori) in cui avviene, in condizioni controllate, la degradazione della Sostanza Organica e la produzione di biogas.

Il biogas prodotto contenente circa il 50/60% di Metano, viene depurato e avviato al reparto di produzione di energia (elettrica/termica), che in parte può essere utilizzata per gli autoconsumi dell'impianto ed in parte commercializzata all'esterno sotto forma di energia elettrica o termica.

Il digestato viene estratto dalle unità di digestione anaerobica ed inviato, dopo eventuali trattamenti, alla sezione di stabilizzazione aerobica, che si compone generalmente di una prima fase di bio ossidazione accelerata mediante insufflaggio di aria, e di una successiva post maturazione.

Durante la fase di passaggio tra la fase anaerobica e quella aerobica, il rifiuto deve rimanere in ambienti chiusi e controllati, senza mai uscire all'esterno.

Il prodotto ottenuto al termine della fase aerobica, dovrà essere avviato, qualora le esigenze di processo lo richiedano, ad un processo di raffinazione per l'eliminazione di quelle impurità che potrebbero compromettere il successivo utilizzo.

Nell'impianto è presente normalmente un reparto per lo stoccaggio sia dei prodotti commercializzabili che degli scarti da inviare allo smaltimento finale.

Nel reparto di ricezione dell'impianto di digestione anaerobica verrà conferita F.O.R.S.U. Tale stoccaggio dovrà essere dimensionato in modo da accogliere un volume di rifiuti corrispondente ad una produzione di almeno 3 giorni del bacino d'utenza servito (min. 400 ton).

Tale aspetto è particolarmente importante per questo tipo di trattamento, in quanto rende compatibile la discontinuità del servizio di raccolta con la continuità di esercizio dell'impianto, che si rende necessaria nel caso in cui si utilizzino digestori con funzionamento continuo.

Gli spazi interni dei capannoni di lavorazione dovranno essere sufficienti a consentire la manovra dei mezzi di movimentazione del rifiuto, anche in virtù della richiesta di far avvenire tutte le movimentazioni e le lavorazioni in ambienti chiusi. La pavimentazione dovrà essere realizzata con una pendenza tale da garantire il convogliamento delle acque di lavaggio e dei percolati in appositi pozzetti di raccolta.

La produzione di biogas costituisce uno dei principali vantaggi della digestione anaerobica dei rifiuti, grazie al consistente recupero energetico che si riesce a conseguire tramite il suo utilizzo, pertanto, l'intero processo deve essere condotto in maniera tale da massimizzare le rese di metanizzazione.

La portata all'uscita dal digestore può presentare però delle variazioni importanti, dal 60 al 140% della portata media. A ciò corrisponde anche una variazione della qualità del biogas prodotto, il cui tenore in metano può oscillare dal 45 al 65 %.

Queste variazioni sono dovute alla differente velocità di degradazione dei diversi componenti della materia organica degradabile, infatti, poco dopo l'introduzione del substrato nel digestore, i primi componenti si degradano, producendo un biogas molto ricco di anidride carbonica, mentre gli altri componenti si degradano più tardi con produzione di un biogas più ricco in metano.

I due parametri, portata e concentrazione di CH_4 , variano in senso opposto: durante il caricamento del digestore si ha una grande portata di biogas a basso contenuto di metano, mentre lontano dal caricamento, si ha una portata ridotta ma ricca di metano.

Il rendimento in biogas del processo, espresso in termini di m^3/ton alimentati, è molto variabile e dipende dal tipo di processo utilizzato e dalla frazione biodegradabile del substrato. Infatti, non tutta la sostanza organica presente nel digestore viene convertita in biogas, ma solo una sua frazione.

Tutte le tubazioni e le apparecchiature devono essere realizzate con opportuni materiali che tengano conto del carattere corrosivo di alcuni componenti, in particolar modo dell'idrogeno solforato.

All'uscita del digestore deve essere prevista una filtrazione ($<10 \mu\text{m}$) per eliminare le particelle liquide o solide che potrebbero essere trascinate dal biogas. Questo semplice sistema permette di proteggere le soffianti o i compressori che verranno utilizzati per l'alimentazione del gas ai successivi utilizzi.

Prima dell'utilizzo a fini energetici il biogas deve essere sottoposto ad opportuni trattamenti di depurazione. La presenza, infatti, di anidride carbonica, azoto ed acqua provoca l'abbassamento del potere calorifico della miscela, mentre sostanze come l'idrogeno solforato ed i composti organici alogenati, che possono essere presenti nel biogas, si comportano da agenti corrosivi, causando sensibili danni agli impianti di utilizzazione.

La scelta del trattamento o dei trattamenti più opportuni dipende sia dalle caratteristiche del biogas che dalle modalità di utilizzo previste.

In questa fase progettuale non si entra nel merito dei criteri di dimensionamento delle apparecchiature per la depurazione del biogas, ampiamente descritti nella letteratura specializzata, ma si vogliono solo richiamare i principali trattamenti a cui è necessario sottoporre il fluido prima dell'alimentazione ai gruppi di produzione di energia. Tali trattamenti sono finalizzati ad ottenere un ottimale conduzione e manutenzione delle macchine, un funzionamento adeguato ed una maggiore affidabilità, oltre alla garanzia di rispetto dei limiti di emissione imposti dalla legge.

Deumidificazione

Il trattamento di deumidificazione è necessario in quanto l'umidità, di cui il biogas è saturo, può condensare all'interno delle tubazioni, in seguito a variazioni di temperatura e/o pressione, provocando malfunzionamenti.

Il sistema di deumidificazione è costituito generalmente da un gruppo frigorifero in grado di raffreddare il gas da inviare ai motori. In tal modo si separa dalla miscela gassosa l'umidità che, condensando, viene allontanata, facendo precipitare al contempo sostanze nocive e corrosive presenti nel flusso gassoso stesso.

Desolforazione

Qualora i livelli di idrogeno solforato siano elevati sarà necessario prevedere dei sistemi di abbattimento integrativi alla sola deumidificazione.

Essendo la produzione di biogas continua, tutti i sistemi di raccolta ed utilizzo devono essere automatici. La produzione di biogas avviene alla pressione del digestore, generalmente vicina alla pressione atmosferica.

L'energia prodotta dal biogas dovrà essere utilizzata per gli autoconsumi dell'impianto, mentre la restante parte può essere utilizzata per la produzione di energia da cedere all'esterno

In particolare per quanto riguarda gli usi interni una parte (dal 15 al 25% dell'energia termica prodotta), può essere utilizzata per il riscaldamento dei digestori ed, eventualmente, per coprire il fabbisogno di energia termica dell'impianto e/o di utenze poste nelle immediate vicinanze (spogliatoi, uffici, ecc).

Per rendere compatibili le cinetiche di produzione di biogas con quelle di utilizzo è necessario installare un sistema di accumulo.

Lo stoccaggio deve essere limitato alla quantità necessaria per ammortizzare le punte di produzione (per esempio volume uguale ad un ora di produzione), e deve essere realizzato a bassa pressione.

Tutte le tubazioni ed i serbatoi di stoccaggio del biogas devono essere realizzati a perfetta tenuta, in modo da evitare possibili infiltrazioni d'aria che potrebbero dar luogo a formazioni di miscele esplosive dovute al carattere altamente infiammabile del gas.

In tutti gli impianti con produzione di biogas è necessario prevedere la presenza di una torcia di emergenza che garantisca la combustione del biogas prodotto. Il dimensionamento

della torcia deve essere fatto in modo tale da consentire non solo la combustione della portata normale del biogas, ma anche dei quantitativi provenienti dall'eventuale svuotamento rapido di tutti gli stoccaggi.

Il digestato prodotto in uscita dalla fase di metanizzazione risulta in genere non completamente stabilizzato a causa del ridotto tempo di residenza dei rifiuti all'interno del reattore. A tale scopo, deve essere prevista una successiva fase di stabilizzazione aerobica finalizzata al completamento della degradazione della materia organica, più difficilmente degradabile, ed all'ottenimento dell'igienizzazione del materiale. Il grado di maturazione richiesto dipende dall'utilizzo finale del prodotto stabilizzato. Generalmente il digestato viene sottoposto ad un trattamento di stabilizzazione che si sviluppa in due fasi:

1. biossidazione accelerata;
2. post-maturazione.

Poiché il materiale organico ha già subito una parziale degradazione, i tempi di permanenza nel reparto di stabilizzazione aerobica potranno essere contenuti entro i 30-45 giorni.

E' possibile dunque ricorrere ad un trattamento di stabilizzazione aerobica con sistemi di aerazione forzata, attraverso l'allestimento di cumuli statici confinati, insufflati e controllati mediante sonde parametriche e centraline di controllo.

Considerato che dal biodigestato si dovrà ottenere compost di qualità, potrà essere necessaria una raffinazione del materiale, da realizzare dopo la fase di post-maturazione.

Per quanto concerne la durata del trattamento, si ritiene di poter considerare la fase di digestione anaerobica come prima fase di stabilizzazione del materiale, perché assimilabile ad un sistema di recupero di energia sotto forma di biogas nella prima fase di trasformazione in alternativa alla ossidazione biochimica prodotta dalla stabilizzazione aerobica. La durata complessiva del processo è stimata in 90 giorni.

Gli stoccaggi e le lavorazioni saranno tutte effettuate in aree disponibili all'interno dell'impianto, in ambienti chiusi e confinati.

Le aree di maturazione devono essere dimensionate in modo da poter garantire il ciclo standard previsto per la produzione di un compost a spiccata maturità; a tale scopo, le

sezioni di maturazione vanno dimensionate in modo che possano garantire un tempo di processo totale non inferiore a 90 giorni (calcolato sul totale della potenzialità autorizzata).

Al termine del periodo di compostaggio e della post-maturazione, il compost potrà essere sottoposto ad un trattamento finale di vagliatura mirato a separare una componente di sottovaglio (compost raffinato) da un sovrvallo, eventualmente da ricircolare al miscelatore come elemento strutturante.

Tali operazioni di vagliatura devono avvenire in ambienti chiusi confinati per prevenire forme di aero-dispersione delle polveri e delle frazioni leggere.

Il compost raffinato dovrà essere stoccato in una zona dedicata in attesa di proseguire la filiera del recupero.

Le dimensioni della sezione di stoccaggio finale e le distanze dai cumuli devono essere tali da garantire la circolazione ed il movimento degli automezzi adibiti alle operazioni di prelievo, carico e scarico dei materiali stessi.

8. Le Biomasse in ingresso

Seguendo una classificazione merceologica dei rifiuti di derivazione urbana, per quanto riguarda i rifiuti organici in purezza, separati alla fonte tramite raccolta differenziata, si individuano le seguenti categorie (si faccia riferimento all'art. 16 del D.M. 5 Febbraio 1998) di materiali che possono essere sottoposti a trattamenti biologici:

- rifiuti di provenienza alimentare collettiva, domestica e mercatale (da raccolte "secco-umido" in ambito urbano);
- rifiuti vegetali provenienti da attività di manutenzione del verde pubblico e privato e scarti lignocellulosici naturali (trucioli e segature non contaminati, cassette e bancali non trattati);

A queste possono poi essere assimilate per omogeneità dei flussi e costanza delle caratteristiche chimiche e merceologiche, anche le seguenti categorie di rifiuti agricoli e speciali:

- fanghi di depurazione civile;
- altre biomasse agricole ed agroindustriali (paglie, lolla, graspi e vinacce, fanghi agroindustriali, ecc.).

Rifiuti organici di provenienza alimentare

Spesso definiti anche come Frazione Organica dei Rifiuti Urbani (FORSU) ottenuta da raccolta differenziata "secco-umido". Si tratta di una frazione omogenea costituita dagli scarti organici derivanti dalla preparazione dei cibi e dai resti dei pasti, sia domestici che da utenze collettive (ristorazione o mensa). A queste si aggiungono gli eventuali scarti mercatali raccolti sia nei mercati generali che in quelli locali.

Dal punto di vista tecnico-gestionale questa frazione organica presenta una elevata fermentescibilità unita ad una ridotta capacità strutturante, caratteristiche che ne richiedono un veloce avvio a trattamento per evitare problemi riconducibili alle emissioni odorigene causati dall'innescarsi di fenomeni putrefattivi. Per tali motivi, lo stoccaggio temporaneo, il

pretrattamento e le prime fasi di trasformazione devono essere effettuate in un luogo chiuso e dotato di opportuni presidi ambientali.

Scarti "verdi" ed altri materiali legnosi

Si tratta dei materiali di risulta delle attività di manutenzione e cura del verde pubblico e privato, raccolti in purezza e separati dagli altri flussi di rifiuti alla fonte. In questa tipologia di scarti organici ricadono poi, per coerenza compositiva, anche le biomasse di risulta di attività agricole e boschive, i resti legnosi dalle attività industriali e artigianali che impiegano legno o fibre vegetali non trattate. I materiali compresi in questa frazione si distinguono per avere una più ridotta reattività biochimica e per essere dotati di una elevata capacità strutturante, risultando quindi complementari rispetto alla frazione precedente.

Fanghi civili ed agro-industriali

I fanghi derivanti da impianti di depurazione delle acque reflue civili e dagli impianti agro-industriali presentano un elevato contenuto di sostanza organica che li rende idonei a subire trattamenti biologici. Generalmente presentano delle caratteristiche compositive e quantitative costanti nel tempo. Occorre però monitorarne il contenuto in elementi di disturbo (microinquinanti organici ed inorganici, quali i metalli pesanti) al fine di valutarne l'ipotesi di una loro efficace valorizzazione agronomica. I ristretti limiti di qualità introdotti da Decreto MiPAF 27/3/98 ("Modificazione all'allegato 1C della L. 19 ottobre 1984 n. 748 recante nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti") che definisce quali compost vanno intesi come prodotti fertilizzanti liberamente ammissibili alla vendita, risultano difficilmente rispettabili da molti fanghi civili, in quanto i relativi distretti di depurazione ricevono, oltre alle acque da caditoie stradali, anche molti flussi di reflui industriali. Il controllo analitico la dove si dovesse prevedere l'utilizzo di tale frazione è dunque sempre necessario.

Per l'impianto oggetto del presente Studio di Fattibilità, si prevede esclusivamente il conferimento di Frazione Organica conferita da ASIA Napoli proveniente dalla raccolta differenziata dei Rifiuti Solidi Urbani (brevemente FORSU), e dalle biomasse provenienti da sfalci e potature del verde.

Il flusso giornaliero di biomassa è stimato in circa 100 tonnellate, nel rispetto della capacità complessiva dell'impianto che si ricorda essere pari a 33.000 tonnellate annue di biomassa.

Il mix delle biomasse in ingresso non è condizionato dalla stagionalità ma è assicurato costantemente per tutto l'anno, infatti, la città di Napoli ha una produzione già superiore a quella richiesta per l'impianto. La previsione a regime, con la dovuta espansione del sistema di raccolta Porta a Porta, porterà ad una raccolta di Frazione Organica pari a circa 300 Ton giorno, rifiuti che potrebbero alimentare fino a tre impianti aventi caratteristiche equivalenti a questa proposta.

In sintesi, le tipologie di rifiuti che potranno essere conferite in impianto sono:

- Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani;
- Rifiuti vegetali di coltivazioni agricole;
- Segatura, trucioli, frammenti di legno di sughero;
- Scarti di legno non impregnato;
- Rifiuti ligneo cellulosici derivanti dalla manutenzione del verde ornamentale;
- Non è previsto l'impiego di Fanghi.

Il mix di rifiuti in ingresso è stato ipotizzato all'85% di FORSU, 15% di sfalci e potature.

Da analisi effettuate negli ultimi 5 anni, si evince che la FORSU prodotta dal Comune di Napoli ha un livello di impurità medio al 7% con punte del 10%. (In allegato si riporta una analisi chimico fisica relativa alla FORSU raccolta da ASIA).

Per quanto riguarda la quota delle frazioni verdi, ASIA Napoli potrà garantire, allo stato, circa 3.000 ton/ anno di sfalci di potature. Fermo restando la possibilità di aumentare tale quota andando a regolamentare al meglio un settore di produzione attualmente non controllato direttamente da ASIA. Eventuali quote extra di verde, dovranno essere reperite direttamente dal concessionario.

9. Elementi qualitativi del progetto

Essenzialmente, a puro titolo esemplificativo, l'intera opera sarà così composta:

Aree scoperte

Le aree scoperte dell'impianto si identificano, essenzialmente, con le strade ed i piazzali di servizio e manovra. Le pavimentazioni dei piazzali e delle aree di manovra saranno eseguite previa preparazione del sottofondo mediante rullatura, ricarico in tout venant costipato, di idoneo spessore, con formazione delle pendenze di scolo, pavimentazione in conglomerato bituminoso per la viabilità ordinaria e in conglomerato cementizio nelle aree di manovra interne. Esse dovranno avere pendenze adeguate a garantire lo sgombrò delle acque ed evitare i ristagni di liquidi. Nel sottofondo stradale dovrà essere realizzata la fogna per l'evacuazione delle acque piovane che saranno convogliate in un idoneo impianto di prima pioggia. L'allaccio in fogna potrà essere realizzato previa individuazione, in fase di progettazione definitiva, della rete fognaria esistente da parte del concessionario.

La viabilità esterna di accesso all'impianto dovrà garantire la minima interferenza con i mezzi operativi in transito da e verso l'Autoparco ASIA. Dovrà essere previsto un idoneo impianto di illuminazione lungo tutto il percorso stradale e per le aree interne dell'impianto. Le aree sistemate a verde dovranno ombreggiare e mitigare l'impatto visivo delle strutture e dovranno essere opportunamente piantumate con essenze arboree locali.

Particolare cura dovrà essere data alla sistemazione delle aree esterne per mitigare anche l'impatto visivo delle opere da realizzare.

La sistemazione a prato sarà effettuata con terriccio vegetale, con seminagione a base di graminacee. Deve essere prevista la rete di irrigazione programmata.

Aree coperte

I capannoni che saranno destinati ad ospitare le lavorazioni saranno composti da opere di fondazione di tipo diretto con plinti in cemento armato in opera o equivalenti. Le fondazioni dovranno rispettare i requisiti previsti per strutture in zona sismica ai sensi del vigente D.M. 16.01 2008.

Le strutture in elevazione potranno essere realizzate con elementi in cemento armato ovvero in cemento armato precompresso.

E' facoltà del concessionario proporre in sede di progettazione definitiva tipologie strutturali alternative, fermo restando che dovranno essere mantenuti i requisiti tecnico-prestazionali minimi previsti dal presente progetto in materia di sicurezza antisismica, di sicurezza antincendio e di contenimento dei consumi energetici.

La pavimentazione di tipo industriale sarà realizzata in cls lisciato al quarzo, con pendenza pari al 2%, con sottostante telo in HDPE termosaldato di spessore minimo 2,0 mm poggiato su uno strato di TNT. Il massetto in calcestruzzo avrà armatura e spessore adeguati al carico e alla presenza di mezzi in azione. Pluviali in p.v.c. incorporati nei pilastri;

Una tettoia sarà destinata allo stoccaggio e del materiale a verde da tritare o già tritato. Infine è prevista la realizzazione di un fabbricato adibito a sala controllo impianti, spogliatoio operai, ufficio e laboratorio.

Si ricorda che saranno privilegiate soluzioni impiantistiche che consentano di mantenere tutte le fasi di lavorazione del rifiuto sotto un unico capannone in modo da poter limitare al massimo le emissioni odorigene verso l'esterno. A tale scopo, gli spazi interni dei locali dovranno prevedere la movimentazione dei mezzi d'opera ed i necessari percorsi pedonali protetti.

Aree destinate ai servizi

Per aree destinate ai servizi si intendono quelle aree coperte o scoperte destinate ad ospitare blocchi funzionali alle attività principali delle linee di compostaggio con relative opere elettromeccaniche e civili.

Tali aree vengono di seguito riportate a titolo esemplificativo:

Area di lavaggio automezzi;

Area rifornimento carburanti;

Pesa a ponte lunghezza 18 metri;

Impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia;

Serbatoi per lo stoccaggio delle acque di processo;

Biofiltri e scrubbers.

Il trattamento e la depurazione dell'aria aspirata è affidato ad un sistema combinato costituito da scrubber e biofiltro in grado di svolgere una funzione di deodorazione dell'aria prima del suo invio in atmosfera (o sistemi equivalenti). Il biofiltri saranno installati su una platea in c. a. impermeabilizzata, di opportune dimensioni e con pendenza del 2% per eventuale convogliamento delle acque di percolazione verso le griglie di raccolta. Sono ammessi sistemi alternativi con comprovata maggiore efficienza e funzionalità.

10. Quadro Ambientale

Emissioni in atmosfera e sistemi di contenimento

Come è possibile rilevare nella cartografia del piano di monitoraggio della qualità dell'aria, l'area di interesse, dove già ricade l'autoparco ASIA e dove sarà realizzato l'impianto di digestione anaerobica è un'area collocata nella zona di risanamento area Napoli – Caserta. Tale situazione comporta una attenzione rilevante per quanto riguarda le emissioni in atmosfera. In particolare, il Comune di Napoli presenta superamenti per gli indici: C_6H_0 , NO_2 , PM_{10}

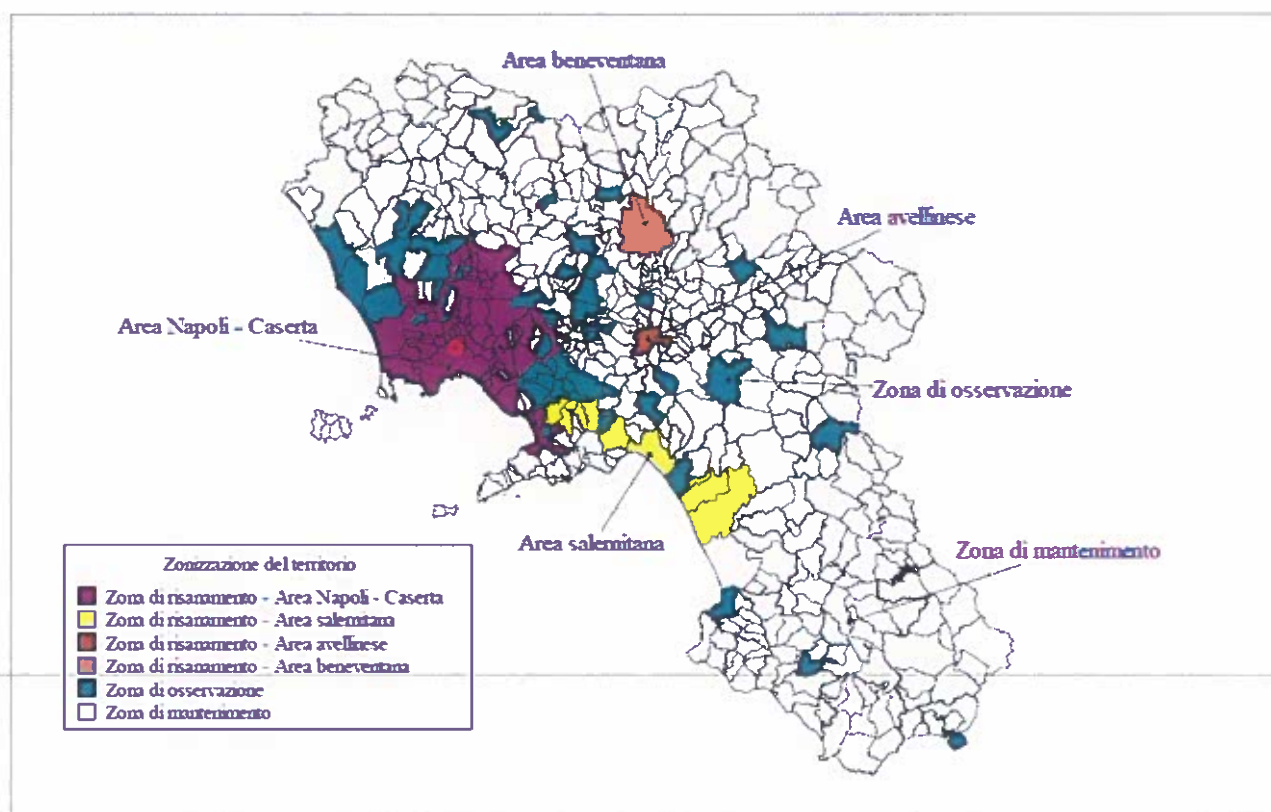


Figura 6: Zonizzazione del territorio per le emissioni in atmosfera

Ad oggi non risultano localizzate in prossimità dell'Area delle centraline per il controllo dei parametri della sua qualità e non risultano esserci studi specifici riguardanti l'intensità e la direzione dei venti. Non risulta possibile quindi individuare i punti al suolo di maggior ricaduta delle emissioni sui quali bisogna porre maggiore attenzione.

Sono a carico del concessionario studi per rilevare la qualità dell'aria ante-operam e post operam e lo sviluppo di un metodo di calcolo per la diffusione nell'aria delle emissioni derivanti dall'impianto che vanno gestiti come prevede l'attuale normativa regionale, nazionale comunitaria.

L'impianto nel suo complesso dovrà comunque disporre di sistemi di aspirazione, depolverazione e deodorizzazione dell'aria con lo scopo di trattare tutti i flussi d'aria dell'impianto, siano essi di processo o di ventilazione, abbattendo prima dell'emissione in atmosfera ogni composto che possa dare origine a emissioni odorose e polverose oltre la soglia di accettabilità.

Tutti i fabbricati che ospitano fasi del trattamento dovranno essere dotati di rete di aspirazione dell'aria, in modo che siano assicurati i ricambi orari ottimali.

Sistemi di controllo e abbattimento degli odori

Il problema delle emissioni odorose ha assunto un ruolo di primaria importanza nelle valutazioni sulla localizzazione degli impianti di compostaggio.

L'attenzione delle norme per il problema degli odori è relativamente recente. In effetti le norme sull'inquinamento atmosferico non hanno mai messo in risalto la necessità di un controllo sia in sede progettuale che gestionale sugli odori: probabilmente su questo ha influito il fatto che quando parliamo di odore parliamo di qualcosa che non configura nella stragrande maggioranza dei casi un rischio igienico-sanitario, ma prefigura solo (senza volere tuttavia dare un significato riduttivo al termine) un problema di molestia, di disturbo sensoriale.

Per tale motivo, tradizionalmente, gli interventi - in sede di esame dei progetti - delle Autorità Sanitarie e di quelle preposte alle autorizzazioni agli impianti (Comuni, Province,

Regioni) si sono limitate all’inserimento della generica prescrizione che “l’impianto non deve determinare disturbo olfattivo”; tale disposizione veniva poi applicata in relazione alle disposizioni del Codice Civile. La valutazione conseguente era ovviamente complicata dalla soggettività dell’effetto avvertito, il che ha generato spesso discussioni pretestuose (da tutti i lati) ed inconcludenti.

L’attenzione alla qualità della vita ha opportunamente sviluppato – più di recente – una certa attenzione anche in sede regolamentare od amministrativa per individuare strumenti adatti a descrivere, valutare e governare il problema degli odori. La “filosofia” è dunque che, se gli impianti di compostaggio, alla stregua di qualunque altro insediamento industriale che tratti materia organica, sono un elemento essenziale nella gestione eco-compatibile del territorio, tali impianti (quelli di compostaggio, ma anche quelli di trasformazione agroindustriale, di depurazione, ecc.) devono essere in grado di annullare gli effetti indesiderati sul territorio e le popolazioni circostanti; e tra gli effetti indesiderati quello relativo agli odori è senz’altro il più temuto.

Occorre sottolineare innanzitutto che il problema degli odori è strettamente legato alla corretta gestione degli impianti e dei processi; le buona parte dell’impatto olfattivo delle emissioni è infatti dovuta alla presenza nelle arie esauste di cataboliti ridotti (composti non completamente ossidati dello zolfo, dell’azoto, del carbonio), e tale presenza è sostanzialmente in contraddizione con le caratteristiche aerobiche del processo di compostaggio, che dovrebbe portare essenzialmente alla produzione ed al rilascio nelle arie esauste di cataboliti ossidati ed inodori (anidride carbonica, ossidi di azoto, anidride solforosa, ecc.).

Le cause dei fenomeni odorosi particolarmente intensi possono essere dunque ricondotte soprattutto alla presenza di situazioni critiche processistiche o impiantistiche come:

- presenza di sacche “anaerobiche” nei cumuli;
- scarso o intempestivo utilizzo dell’aerazione forzata della biomassa;
- rivoltamenti inopportuni e/o intempestivi;

Particolare attenzione deve inoltre essere posta nei confronti delle altre potenziali sorgenti di odore di un impianto, poiché non solo gli intermedi volatili di degradazione legati a condizioni processistiche non ottimali (anaerobiosi) generano odore, ma anche in parte quelli generati da rifiuti freschi o dalla miscela in compostaggio ad uno stadio di maturazione già avanzato.

La prevenzione richiede dunque una buona attenzione ai connotati operativi dell'impianto ed un piano integrale di monitoraggio. La maturità delle esperienze in corso dà d'altronde punti di riferimento sufficienti per "porre mano" a tali problemi, prevenendoli.

Oltre alla prevenzione, è bene d'altronde che gli impianti che trattano grosse quantità (es. con capacità operative > 10 ton/die) di matrici fortemente fermescibili (scarti alimentari, ecc.) e/o siano collocati in vicinanza di insediamenti abitativi, siano dotati di minimi presidi contro la potenziale diffusione di odori all'esterno; la "condizione di sicurezza" in tali situazioni si ottiene mediante:

- la chiusura delle aree operative destinate alle fasi di processo;
- la canalizzazione delle arie esauste provenienti da tali aree verso una linea di trattamento degli odori;
- il dimensionamento adeguato dei biofiltri e/o degli scrubber e di qualunque altro sistema utilizzato per la deodorizzazione delle arie esauste;

L'impianto nel suo complesso dovrà disporre di sistemi di aspirazione, depolverazione e deodorizzazione dell'aria con lo scopo di trattare tutti i flussi d'aria dell'impianto, siano essi di processo o di ventilazione, abbattendo prima dell'emissione in atmosfera ogni composto che possa dare origine a emissioni odorose e polverose oltre la soglia di accettabilità.

Tutti i fabbricati dell'impianto che ospitano fasi del processo, dovranno essere dotati di rete di aspirazione dell'aria, in modo che siano assicurati un numero adeguato di ricambi orari.

L'aria aspirata verrà dunque trattata in sistemi di depolverazione e deodorizzazione prevedendo a monte del sistema di biofiltrazione degli odori, un sistema a torri di lavaggio ad acqua delle arie esauste, e/o sistemi di trattamento equivalenti in grado di garantire il

rispetto di un valore limite di concentrazione di odore inferiore a 300 OU/m³ in emissione, da determinarsi secondo i principi della Olfattometria Dinamica definiti nello standard EN 13725 e tenendo conto degli intervalli di confidenza statistica previsti dallo stesso.

Come è noto, le aree maggiormente soggette alla formazione e allo sviluppo di odori sgradevoli sono quelle destinate alla stabilizzazione della frazione organica in quanto è maggiore, al loro interno, la concentrazione di sostanze organiche volatili.

Analoghe problematiche, anche se in misura molto ridotta, possono essere riscontrate nel fabbricato ricezione F.O.R.S.U. per lo stoccaggio temporaneo di rifiuti freschi.

I fabbricati delle lavorazioni richiedono invece soprattutto un'efficace azione di captazione di polveri dalle macchine di processo.

Oltre al trattamento dell'aria dei capannoni che ospitano la ricezione dei rifiuti, la fase anaerobica e la prima fase aerobica, occorre prevedere che tutte le fasi di movimentazione del rifiuto dovuto al primo trattamento, miscelazione e carico del reattore anaerobico, scarico del reattore anaerobico, preparazione del digestato e carico della fase aerobica, debbono sempre avvenire in locali chiusi e confinati anch'essi posti in depressione con impianti di trattamento e deodorizzazione.

Emissioni idriche e sistemi di contenimento

Da tutte le sezioni dell'impianto si originano le seguenti tipologie di acque:

1. Acque di processo (percolati):

- acque da biofiltri;
- acque di percolamento F.O.R.S.U. stoccati nella fossa di ricezione.

2. Acque reflue civili:

- acque meteoriche di dilavamento dei piazzali (previo trattamento acqua di prima pioggia;
- acque meteoriche di dilavamento dei tetti;
- acque meteoriche di prima pioggia di dilavamento delle rimanenti aree impermeabili;
- acque per uso igienico sanitario;
- acque tecnologiche provenienti dai lavaggi automezzi;

Acque si processo.

Essendo il compostaggio un processo fortemente evaporativo, che si avvale dunque di apporto di volumi, anche notevoli, di acqua per garantire le condizioni di umidità necessarie alla prosecuzione del processo stesso, si segnala l'opportunità di conformare il sistema di gestione delle acque reflue all'ipotesi del riutilizzo delle stesse sulla biomassa in trasformazione ovunque possibile.

Le acque derivanti dai processi spontanei di rilascio da parte delle biomasse in fase di stoccaggio iniziale o durante il processo (acqua di rilascio), devono essere prioritariamente riutilizzate per i processi di re-inumidimento delle biomasse stesse. Qualora non vengano riutilizzate, tali acque devono essere trattate nel rispetto della normativa vigente in materia di scarichi (Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152), prima del loro recapito al sistema fognario, oppure smaltite fuori sito presso impianti appositamente autorizzati. Per le acque provenienti dalle prime fasi di gestione al chiuso di biomasse ad elevata fermentescibilità va

previsto un riutilizzo esclusivamente nella fase attiva (in strutture chiuse) a causa del carattere fortemente odorigeno delle stesse.

Nel caso si provveda al riutilizzo delle acque di stoccaggio e di processo per l'inumidimento delle biomasse è richiesta la predisposizione di un sistema di contenimento avente una adeguata capacità di contenimento.

Acque meteoriche

Le acque meteoriche delle aree esterne di transito e manovra (escluse le aree di maturazione), nel caso di scarico in acque superficiali o su suolo, devono avere una separazione delle acque di prima pioggia. Le acque di prima pioggia dei piazzali di solo transito e manovra possono essere inviate a depurazione o riutilizzate sulla biomassa. In questo caso è opportuno predisporre un sistema di disoleazione delle stesse previamente al riutilizzo.

La capacità dell'invaso dedicato allo stoccaggio - nel caso di riutilizzo nel processo - deve avere dimensioni minime determinate in relazione all'altezza delle precipitazioni di "prima pioggia".

Le acque meteoriche da gronde pluviali e le acque di seconda pioggia possono essere destinate allo scarico, nel rispetto delle norme vigenti, o al riutilizzo per l'umidificazione della biomassa.

Acque nere

Tali acque devono essere inviate al sistema fognario e/o trattate nel rispetto della normativa vigente.

Acque di lavaggio degli automezzi

Tali acque vanno destinate allo scarico e/o trattate nel rispetto delle norme vigenti.

Emissioni sonore e sistemi di contenimento

Le principali sorgenti sonore esterne sono:

impianti di ventilazione;

impianti di depurazione e pretrattamento aria con getti di pulizia in controcorrente;

nastri trasportatori esterni;

sistema di ottimizzazione riempimento cassoni e movimentazione degli stessi;

In particolare le principali sorgenti sonore interne ai fabbricati sono:

centraline idrauliche;

trituratori;

vagliatura e movimentazione interna della F.O.R.S.U.;

nastri trasportatori.

Queste ultime costituiscono fonti di inquinamento acustico anche per gli ambienti esterni in quanto, sebbene interne ai fabbricati, possono provocare disturbo attraverso vie di fuga quali finestre, porte e portoni.

Devono essere previste tutte le opere mirate all'abbattimento dell'emissioni acustiche necessarie a partire dalle manutenzioni alle macchine affinché la loro usura non aggravi ulteriormente la produzione di rumori all'interno dei capannoni.

Di seguito si riporta stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Napoli, dove risulta che l'area destinata alla realizzazione dell'impianto si trova in una Zona 3, definita come zona di tipo misto.

In riferimento alla normativa vigente, l'attribuzione delle aree alle classi II, III e IV, è stata effettuata in relazione agli usi attuali del territorio, alle previsioni degli strumenti urbanistici e di settore vigenti e in itinere ed alla valutazione quantitativa dei seguenti fattori: densità di popolazione, densità di esercizi commerciali e di uffici, volume di traffico.

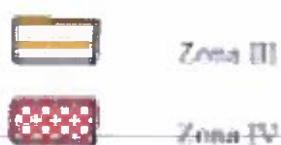
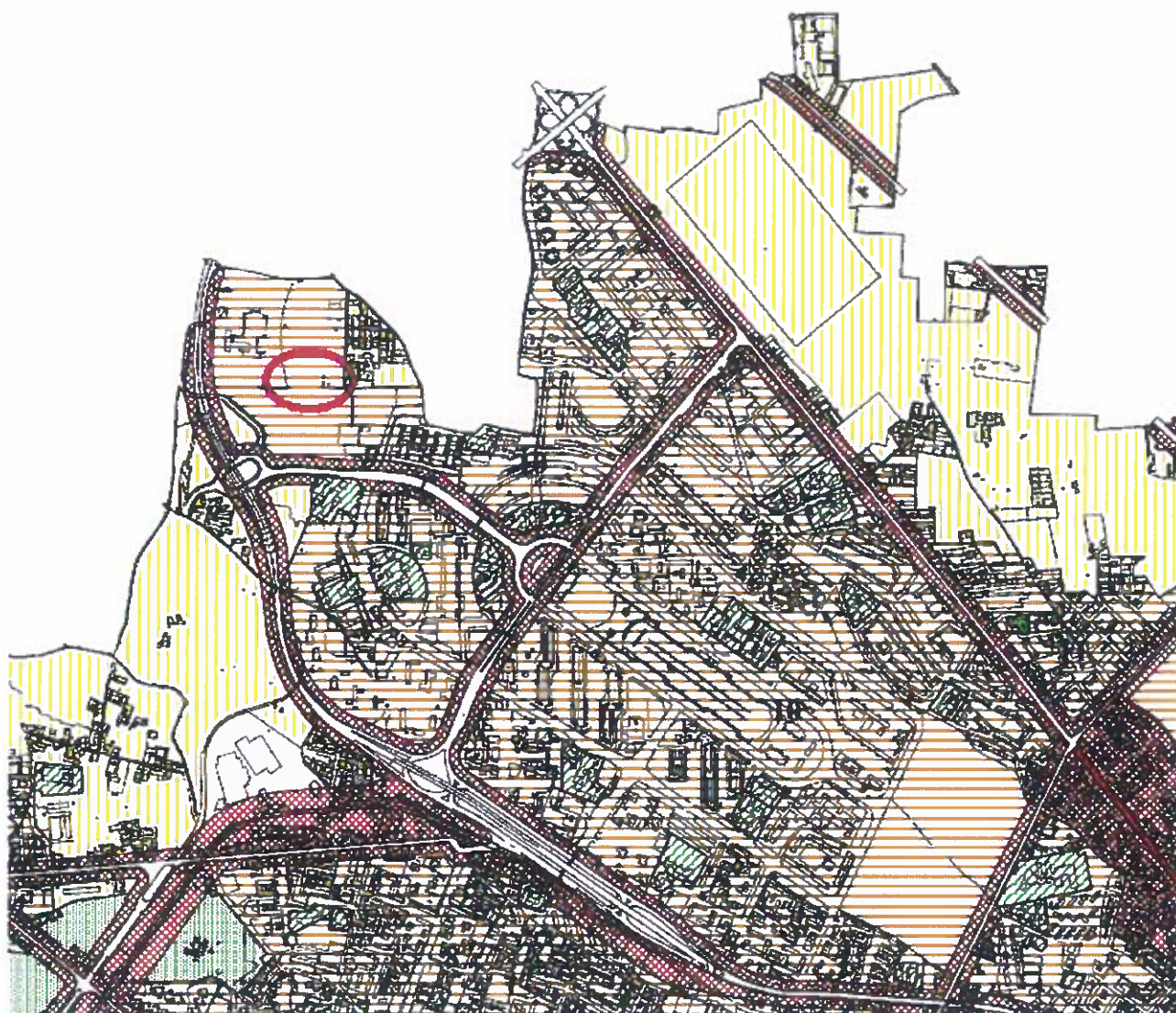


Figura 7: Stralcio tavola Zonizzazione Acustica del territorio

Tabella A Valori limite di emissione – Leg in dB (-4)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00–22.00)	notturno (22.00–6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella B Valori limite assoluti di inquinazione – Leg in dB (-4)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00–22.00)	notturno (22.00–6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Emissioni al suolo e sistemi di contenimento

Dovranno essere previste una vasche di accumulo con disoleatore delle acque di prima pioggia e silos di raccolta dei percolati posti nelle zone limitrofe alle aree di produzione degli stessi; entrambe le tipologie di contenitori di accumulo periodicamente dovranno essere pulite, svuotandole e rimuovendo il sedimento che poi dovrà essere opportunamente trattato in idonei impianti di smaltimento.

Tutti i piazzali esterni ove è possibile l'accidentale caduta di rifiuti o il passaggio di mezzi, anche temporaneo, dovranno essere adeguatamente pavimentati e giornalmente puliti.

Le aree adiacenti ai portoni di ingresso del capannone dovranno essere lavate ed i reflui convogliati all'interno del capannone.

Le aree interne ai capannoni di stabilizzazione già idoneamente impermeabilizzate con pacchetto classico di impermeabilizzazione con telo in HDPE per contenere le infiltrazioni da percolati, dovranno mantenere tale caratteristica anche in seguito ai lavori eventualmente realizzati.