STUDIO DI FATTIBILITA'
PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO CON RECUPERO DI BIOMETANO

NAPOLI EST "Ponticelli"

Relazione Illustrativa

Sommario

1. Premessa 3
2. Finalità dell'intervento 5
3. Inquadramento Territoriale ed Urbanistico - Descrizione dell'area destinata all'impianto 7
   Inquadramento Urbanistico. 7
   Aspetti Ambientali e Storico-Archelogici 12
   Le reti esterne a servizio dell'area 12
4. Aspetti Topografici, Geologici, Ideologici e Sismici 13
5. Descrizione dell'intervento 15
6. Valutazioni funzionali, caratteristiche e finalità 17
7. Descrizione sommaria del processo 18
8. Descrizione di massima dell'impianto 26
9. Controllo e supervisione del processo di digestione 35
10. Le Biomasse in ingresso 36
11. Elementi qualitativi del progetto 38
12. Quadro Ambientale 41
   Emissioni in atmosfera e sistemi di contenimento 41
   Sistemi di controllo e abbattimento degli odori 42
   Emissioni idriche e sistemi di contenimento 45
   Emissioni sonore e sistemi di contenimento 47
   Emissioni al suolo e sistemi di contenimento 50
13. Vincoli 50

1. Premessa

L'art. 1, comma 6, della Legge n. 147/2013 (c.d. Legge di Stabilità 2014) ha istituito la dotazione finanziaria del Fondo Sviluppo e Coesione (di seguito FSC) per il ciclo di programmazione 2014-2020 destinata a sostenere interventi per lo sviluppo anche di natura ambientale. In data 24 aprile 2016 la Presidenza del Consiglio del Ministri e la Regione Campania hanno stipulato il "*Patto per lo Sviluppo della Regione Campania*" finalizzato allo sviluppo economico, produttivo ed occupazionale dell'area, nonché alla sostenibilità ambientale e alla sicurezza del territorio per un valore complessivo di 7.000,5,09 M€ di cui 2.780,00 M€ a valere sui fondi FSC 2014-2020. Il menzionato Patto include, nell'ambito dell'Area Tematica "Ambiente", l'intervento strategico "*impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata dei rifiuti speciali e liquidi*", a cui è destinato l'importo complessivo di Euro 250.000,00 di cui Euro 60.000.000,00 a valere sulle risorse POR-FERS 2014-2020 ed Euro 190.000.000,00 sulle risorse FSC 2014-2020. La Regione Campania, nella seduta di Consiglio Regionale del 16 dicembre 2016, ha approvato il Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, adottato con DGR n. 685/2016, con il quale, tra l'altro, sono stati stimati i fabbisogni di trattamento delle varie frazioni di rifiuti urbani e, tra queste, anche quelle concernenti la frazione organica. In sintonia con gli obblighi legislativi nazionali e comunitari, il piano dei rifiuti si pone l'obiettivo di raggiungere elevate percentuali di raccolta differenziata, ivi comprese quelle relative alla frazione organica, ragione per la quale è necessario che la Regione Campania si doti della necessaria impiantistica per il trattamento di tali frazioni. Sempre in funzione del perseguimento di tali obiettivi la Regione Campania ha pubblicato, sul proprio sito istituzionale un avviso rivolto alle amministrazioni comunali per la presentazione di eventuali manifestazioni di interesse alla localizzazione, sui propri territori, di impianti di compostaggio per la valorizzazione della frazione organica. Il Comune di Napoli ha aderito alla manifestazione di interesse della Regione Campania approvando con deliberazione di Giunta Comunale n. 542 del 12 settembre 2016 lo studio di fattibilità, predisposto da ASIA Napoli, in qualità di soggetto gestore in regime di *in house providing*

del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti solidi urbani per conto dell'Amministrazione Comunale, per la realizzazione di un ecodistretto composto, tra l'altro, da un impianto di compostaggio della capacità operativa di 40/50mila tonnellate di frazione organica. Nella stessa deliberazione si dava esplicito mandato ad ASIA Napoli di predisporre i successivi atti progettuali.

Pertanto in continuità con quanto deliberato dalla Giunta, il Comune di Napoli ha sostanziato la propria manifestazione di interesse con la proposta di realizzazione dell'impianto di compostaggio da ubicare all'interno delle aree del depuratore "Napoli Est". Con Delibera di Giunta Regionale n. 123 del 7 marzo 2017, la Regione Campania ha approvato di programmare, nell'ambito del settore prioritario Ambiente intervento strategico "*impianti trattamento della frazione organica da raccolta differenziata dei rifiuti speciali e liquidi*", gli interventi riportati nell'allegato 1 alla medesima delibera, nel cui novero rientra anche l'impianto di compostaggio di cui sopra. Con successivo decreto dirigenziale n. 19 del 27 aprile 2017 la Regione Campania ha, inoltre, approvato i criteri e gli indirizzi regolanti il rapporto tra il Responsabile Unico per l'Attuazione (RUA), ossia il dirigente regionale responsabile degli interventi finanziati con le risorse FSC afferenti la materia di propria competenza con compiti di istruttoria, di coordinamento e vigilanza degli stessi, ed il Soggetto Attuatore ossia l'organismo responsabile dell'attuazione del singolo intervento finanziato. Infine, con delibera di Giunta Regionale n. 355 del 20 giugno 2017 la Regione Campania ha deliberato di concedere al Comune di Napoli il diritto di superficie per un periodo di 99 anni delle aree sulle quali dovrà realizzarsi l'impianto di compostaggio.

*** *** ****

Come già anticipato, il servizio di igiene urbana nell'ambito del territorio comunale è gestito da ASIA Napoli, società interamente partecipata dal Comune di Napoli per conto del quale gestisce in regime di *in house providing* detto servizio. Il Comune di Napoli ed ASIA Napoli hanno intenzione di costituire una centrale una committenza cui demandare tutte le attività propedeutiche e funzionali alla realizzazione e gestione dell'impianto di compostaggio, ivi comprese le attività e le procedure di affidamento dei contratti di appalto per i servizi tecnici e per i lavori conseguenti.

2. Finalità dell'intervento

Il consolidamento dell'attuazione delle politiche comunitarie volte alla riduzione dei rifiuti destinati in discarica, in particolare dei rifiuti biodegradabili (Direttiva 2006/12 EC), ha sicuramente incentivato la raccolta differenziata.

Ad oggi la FORSU raccolta sul territorio del Comune di Napoli viene inviata ad impianti di compostaggio posti tutti fuori il territorio Regionale, con costi di trasporto che incidono sul prezzo finale di conferimento con aumenti di circa il 40% .

La filiera di trattamento della FORSU che prevede una fase di digestione anaerobica prima dell'invio al trattamento aerobico, risulta vantaggiosa per la contestuale produzione di biometano e di compost di qualità, apportando benefici ambientali, economici e sociali.

L'intervento proposto contribuisce alla risoluzione del problema dello smaltimento dei rifiuti prodotti sul territorio, fornendo un valido contributo all'evoluzione dell'attuale panorama energetico, economico, tecnologico e ambientale.

Con la suddetta iniziativa, ci si prefigge di raggiungere 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 recupero adottando metodologie moderne che prevedono la produzione e la vendita/utilizzo di Biometano.

Tale produzione di Biometano da fonte rinnovabile è sostenuta, infatti, con specifici incentivi, a seconda dei volumi di gas prodotto dall'impianto e della tipologia della fonte rinnovabile utilizzata. Tutti gli introiti degli incentivi saranno finalizzati all'abbattimento della tariffa di conferimento della FORSU, con chiari benefici sulla amministrazione e sulla popolazione residente.

Il Progetto da realizzare si avvarrà delle migliori tecnologie e scelte progettuali per minimizzare qualsiasi tipo di impatto sull'ambiente e sul territorio, con particolare attenzione a quello delle emissioni odorigene. In tal senso è stata presa in considerazione la tecnologia

anaerobica ed aerobica, cioè una prima digestione della materia prima in assenza di ossigeno (e quindi in reattori chiusi ermeticamente), ed una seconda fase aerobica. In ogni caso, la scelta della tecnologia da utilizzare potrà essere considerata non vincolante in sede di affidamento, potranno cioè essere accettati varianti tecnologiche ed impiantistiche tali da consentire una pianificazione economico-finanziaria più vantaggiosa o un decremento dell'impatto ambientale o ulteriori migliorie e vantaggi che potranno essere proposti in sede di gara e valutati dalla Commissione Aggiudicatrice.

L'Impianto dovrà essere progettato in modo che tutte le operazioni di ricevimento, movimentazione e trattamento della materia prima (FORSU) avvengano in ambienti chiusi e in depressione con trattamento dell'aria aspirata tramite biofiltri.

Importante è l'attenzione che dovrà essere posta in fase di progettazione definitiva al tema dell'impatto visivo dell'impianto: si prediligono soluzioni tese a garantire un armonioso inserimento architettonico e paesaggistico dell'impianto con il contesto territoriale di riferimento.

Le scelte progettuali e gestionali terranno conto delle condizioni di partenza, delle caratteristiche del luogo individuato per l'intervento, della qualità e quantità della biomassa (FORSU) raccolta, della normativa e della tecnologia a disposizione per massimizzare l'efficacia del processo che verrà messo in atto e minimizzare l'impatto ambientale e gli eventuali disturbi sulla comunità che potrebbe arrecare l'impianto stesso.

3. Inquadramento Territoriale ed Urbanistico - Descrizione dell'area destinata all'impianto

L'area individuata per l'ubicazione dell'impianto è sita nel territorio di Ponticelli, quartiere della VIª Municipalità del Comune di Napoli.

Il sito è ubicato a poca distanza dall'uscita delle Autostrade, della Tangenziale di Napoli e dell'asse di collegamento dei Comuni Vesuviani ed è accessibile da una strada comunale di ampia carreggiata.

Il territorio di inserimento del complesso produttivo è fortemente antropizzato e caratterizzato dalla presenza di altre fonti di impatto ambientale.

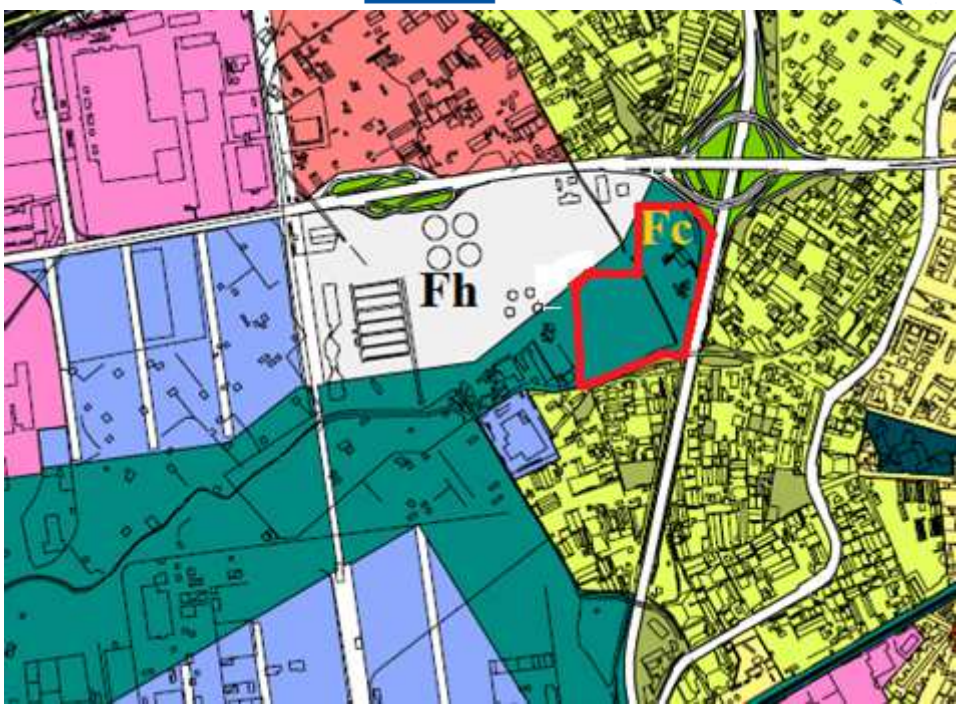
Inquadramento **Urbanistico**.

Una piccola parte dell'area rientra nella Zona Fh – **Impianti Tecnologici** mentre la maggior parte dell'area rientra nella Zona Fc – **Parco di nuovo impianto**.

Per il dettaglio si rimanda all'allegato Certificato di destinazione Urbanistica.

Per l'intera area valgono le seguenti considerazioni:

- L'area rientra nell' "***ambito 13 – ex raffinaria***" disciplinato dall'art. 143;
- L'area è classificata come area ***stabile***, priva di vincoli geomorfologici;
- L'area risulta sottoposta alle disposizioni della parte terza del Codice dei beni Culturali e del paesaggio Dlgs 42/2004 art. 142 comma 1 lettera C);
- L'area rientra nei Sito potenzialmente inquinato di Interesse Nazionale (SIN) di Napoli orientale individuato ai sensi del Dlgs 152/06:
- L'area non rientra nel perimetro del centro edificato individuato con delibera CC n.1 del 04/07/1972 ai sensi dell'art. 18 della legge 865/1971.



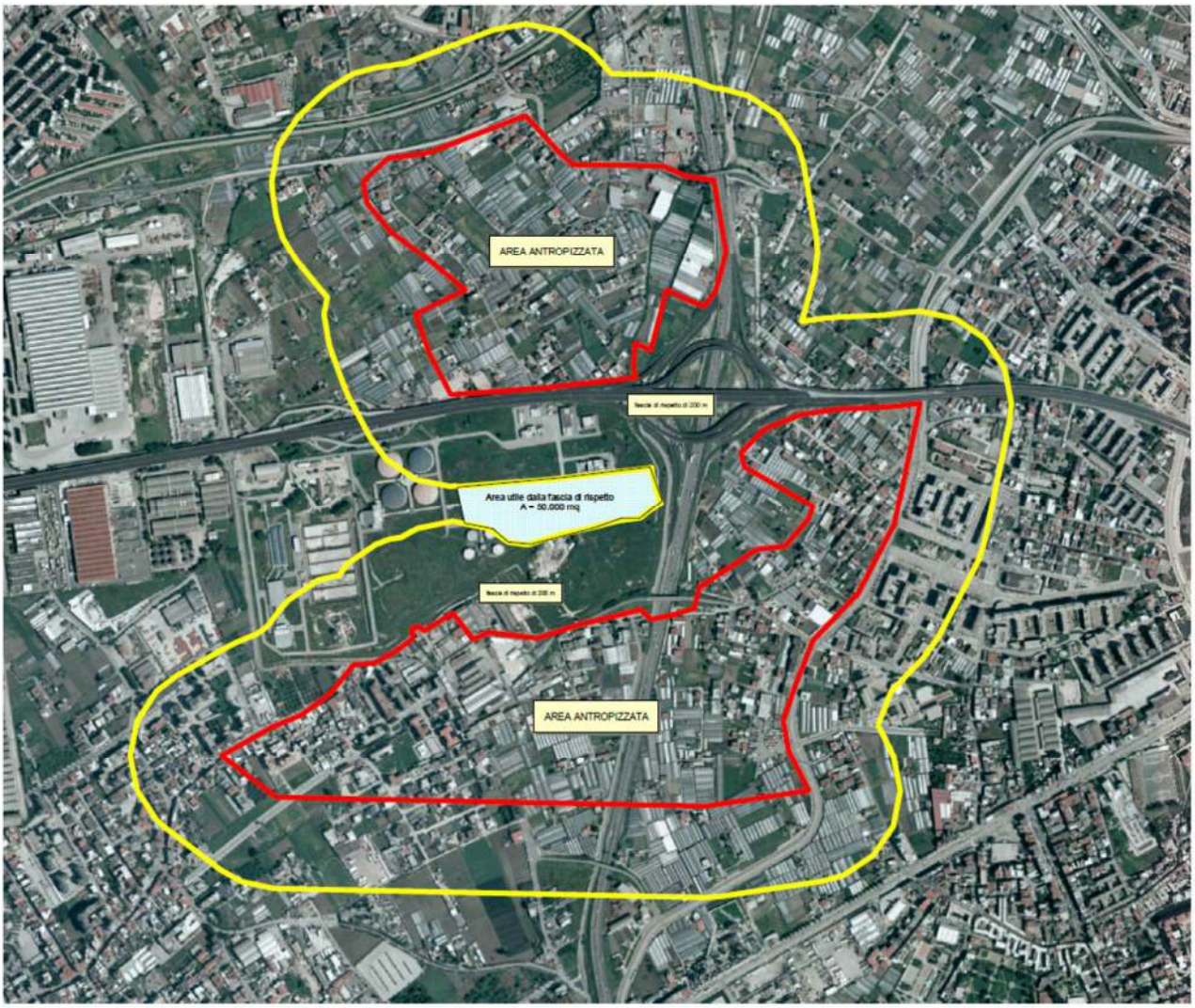
L'Area oggetto dell'intervento ha una superficie di circa 40.000 mq, parte di un'Area di circa 70.000 mq che ospiterà un Polo Ambientale allargato ad altre attività di recupero e valorizzazione dei rifiuti provenienti da Raccolta Differenziata. L'intero complesso si sviluppa su una superficie di oltre 400.000 mq ospita già il Depuratore denominato "Napoli EST".

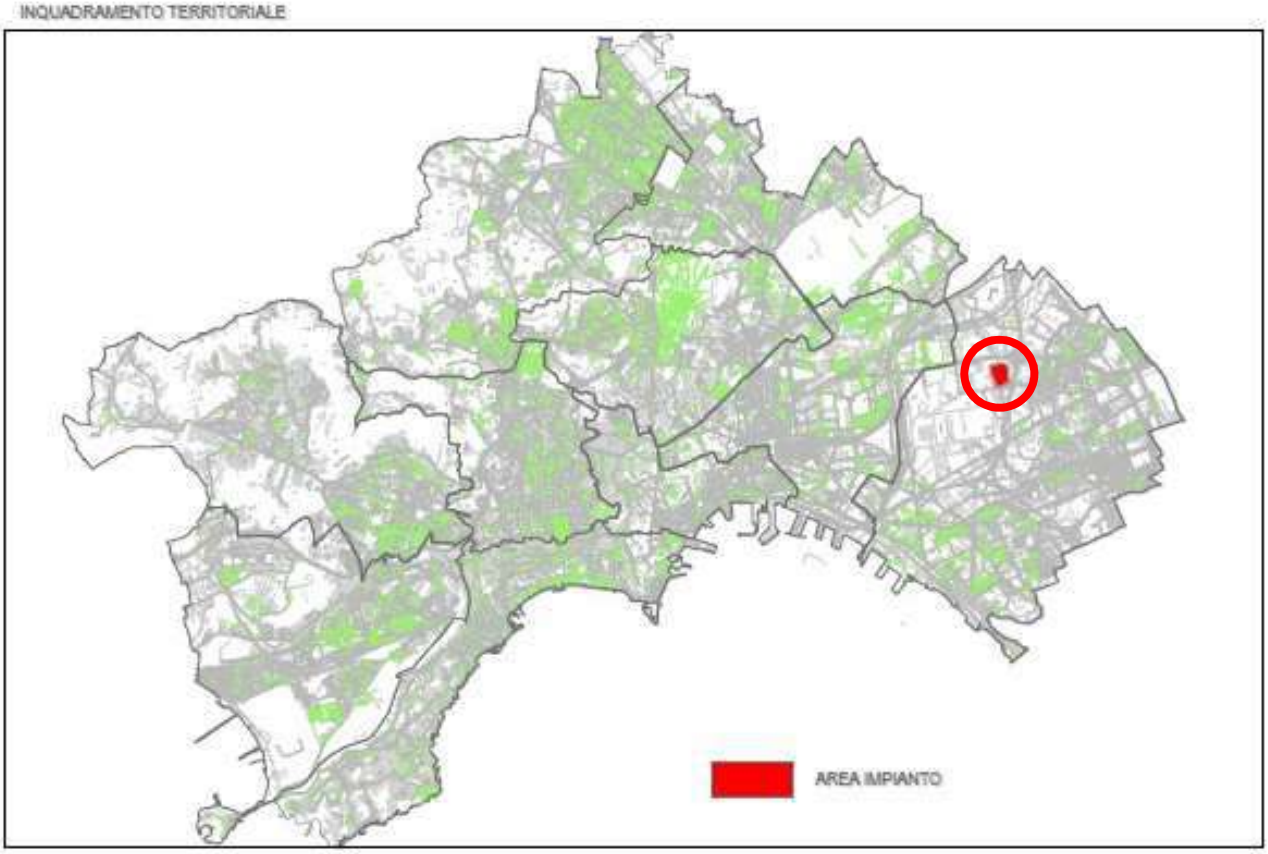
(MQ 71420)
AREA SVILUPPO
POLO AMBIENTALE
(MQ 17000)
AREA A VERDE
DI MITIGAZIONE
IMPATTO
AREA SOGESID
(MQ 11000)
AREA SVILUPPO
POLO AMBIENTALE
(MQ 10900)

Il depuratore “Napoli EST”, tratta scarichi urbani ed industriali per una capacità complessiva di circa 1.750.000 abitanti equivalenti.

Il sito individuato per la localizzazione dell'impianto è posto ad una distanza variabile tra i 200 e i 400 metri da alcune civili abitazioni.

L'inserimento dell'impianto nel contesto urbano esistente impone la scelta di adottare tecnologie a bassissimo impatto ambientale quali quelle che prevedono tecniche di digestione anaerobica nella prima fase del processo di compostaggio. 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.





Aspetti Ambientali e Storico-Archelogici

L'area oggetto dell'intervento non è soggetta a vincoli areali o puntuali di alcun genere. L'intero complesso non altera gli equilibri ambientali.

Le reti esterne a servizio dell'area

L'accesso al lotto avviene mediante una strada comunale in asfalto perfettamente adeguata al transito di mezzi pesanti.

L'area è servita da fognatura e rete idrica pubblica.

La strada comunale di accesso al lotto è servita dalla rete elettrica.

4. Aspetti Topografici, Geologici, Ideologici e Sismici

L'area in oggetto è compresa nel foglio 184 "Napoli" della Carta Geologica d'Italia a scala 1: 100.000.

L'agglomerato urbano di Napoli ed il relativo territorio comunale si estendono all'interno di una regione vulcanica comprendente ad occidente, i Campi Flegrei (dove si concentrano alcune decine di centri vulcanici), e, ad oriente, il Somma – Vesuvio. La città sorge, per la maggior parte su terreni la cui genesi è strettamente legata alle attività vulcaniche dei campi flegrei: solo ad oriente si estende verso le falde del monte Somma – Vesuvio, dove si rinvengono anche i prodotti di quest'ultimo vulcano.

L'area in oggetto è situata nella parte NE del territorio del Comune di Napoli, precisamente nel quartiere Ponticelli con accesso da Via Domenico De Roberto. Il sito si presenta pianeggiante e non presenta fenomeni di instabilità legati a fattori geomorfologici. Le caratteristiche morfologiche e le evoluzioni delle principali forme sono riconducibili, essenzialmente, all'attività del reticolo idrografico e sono state notevolmente condizionate dall'attività antropica che, in tempi passati, è intervenuta per meglio adeguare il piano di campagna prima alla pratica agricola e poi per la realizzazione di insediamenti civili e per la realizzazione delle relative infrastrutture. Il sito in questione non è presente in una zona a rischio frana e a rischio idraulico.

La circolazione idrica sotterranea, sostanzialmente è alimentata dal grande flusso idrico che si muove verso il mare. All'interno dell'orizzonte geotecnico investigato non è rilevabile la

presenza di livelli acquiferi significativi eccezion fatta per locali impregnazioni a carattere stagionale. La falda idrica è presente a livelli inferiori ai 100 metri.

Sono del tutto assenti fenomeni franosi in atto o quiescenti, o elementi tali di predisporre la zona a condizioni di instabilità; a tal proposito l'area è stata considerata a rischio idraulico e frana nullo nel progetto di piano stralcio dell'assetto idrogeologico predisposto dall'autorità di Bacino Campania Nord Occidentale.

La climatologia assegna al territorio di indagine un regime pluviometrico di tipo appenninico in cui il periodo piovoso è concentrato nelle stagioni autunno - inverno e le piogge acquistano i massimi valori di frequenza e portata nei mesi di novembre – dicembre. Nelle carte delle precipitazioni medie annue, tale zona ricade interamente tra le isoiete 1000 mm/annuo.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici, il Comune di Napoli, con la classificazione sismica del 07/03/1981, rientrava nella II categoria con grado di sismicità "S" pari a 9. Con la nuova classificazione, delibera Regione Campania n 5447 del 2002, conserva lo stesso grado di sismicità e quindi, secondo l'OPCM 3274, rientra nella 2ª zona a cui compete una media sismicità. Tale zona, secondo le nuove tecniche, è caratterizzata da una accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, ag/g compreso tra 0.15 e 0.25 a cui corrisponde una accelerazione di ancoraggio allo spettro di risposta elastico pari a 0.25.

5. Descrizione dell'intervento

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di compost di qualità e di Biometano, 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.

Le soluzioni proposte dal presente Studio di fattibilità possono essere modificate dai proponenti per consentire una ottimizzazione della distribuzione dei comparti impiantistici.

In ogni caso il partecipante deve garantire un armonioso inserimento architettonico — paesaggistico dell'impianto all'interno del contesto territoriale. Deve essere inoltre prevista una idonea viabilità interna, funzionale alle attività dell'impianto e nel pieno rispetto dei criteri di sicurezza, oltre ad offrire tutte le soluzioni tecniche in grado di minimizzare gli impatti ambientali, in particolar modo delle emissioni odorigene.

Dovrà inoltre essere prevista un'idonea sistemazione a verde dell'area, con particolare riferimento all'utilizzazione di specie vegetali autoctone.

È obbligatoria infine, la recinzione dell'intera perimetrazione dell'impianto.

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/Nm^3), e pertanto può essere facilmente raffinato per la produzione di Biometano.

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 compostaggio, aerobico ed esoergonico, che consuma energia;
- gli impianti anaerobici sono in grado di trattare tutte le tipologie di rifiuti organici indipendentemente dalla loro umidità, a differenza degli impianti esclusivamente aerobici che richiedono un certo tenore di sostanza secca nella miscela di partenza;
- la digestione anaerobica opera in reattori chiusi, senza rilascio di emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, come può invece avvenire durante la fase di ossidazione accelerata del processo aerobico;
- gli impianti di digestione anaerobica risultano, rispetto agli impianti aerobici, meno esigenti in termini di spazi richiesti, avendo uno sviluppo tendenzialmente verticale;

Per contro:

- nella digestione anaerobica si ha acqua di processo in eccesso che necessita di uno specifico trattamento, mentre negli impianti aerobici le eventuali acque di percolazione possono essere ricircolate come agente umidificante sui cumuli in fase termofila;
- gli impianti di digestione anaerobica richiedono investimenti iniziali maggiori (400-800 Euro/ton anno) rispetto a quelli puramente aerobici (200-400 Euro/ton anno);
- a causa delle sue caratteristiche chimico-fisiche il digestato, la matrice semi-solida o semi-liquida in uscita dal reattore anaerobico al termine del processo di digestione, presenta problemi di gestione superiori pertanto necessita di essere addizionato con materiale strutturante per essere poi avviato alla fase aerobica.

6. Valutazioni funzionali, caratteristiche e finalità

Da molti anni si è avviato lo sviluppo di sistemi di produzione di recupero e valorizzazione energetica 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, sopratutto 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 BioMetano.

7. 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.

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 processo di raffinazione del biogas in biometano consiste nella eliminazione dell’anidride carbonica ed altri gas contenuti nel biogas prodotto fino ad ottenere una purezza del biometano dal 90 al 99%. Il biometano così ottenuto può essere utilizzato a sua volta per la cogenerazione, per l’autotrazione o immesso direttamente nella rete SNAM.

Il processo si sviluppa grazie all'azione di alcuni ceppi di batteri di tipo anaerobico, vale a dire di microrganismi che lavorano in assenza di ossigeno.

Il "cuore" del processo è la vasca di digestione anaerobica, integrata o separata dallo stoccaggio del biogas prodotto.

A titolo esemplificativo consideriamo la degradazione anaerobica di un substrato organico puro, quale il glucosio, che viene trasformato in metano ed anidride carbonica.

$$C_6H_{12}0_6 \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2$$

Il meccanismo di degradazione è tuttavia complesso e formato da più fasi, che comprendono numerose reazioni biochimiche in serie e in parallelo su tutti i substrati organici presenti nell'alimentazione all'impianto. Inizialmente si ottiene una frammentazione dei composti organici ad alto peso molecolare (carboidrati, grassi e proteine), nelle corrispondenti sostanze a basso peso molecolare (zuccheri, acidi grassi, amminoacidi); lo step successivo porta alla formazione di acidi organici volatili e altri sottoprodotti (in prevalenza ammoniaca e ammine); lo stadio finale è costituito dalla definitiva trasformazione in metano e anidride carbonica. I 3 stadi descritti, che sono anche denominati rispettivamente idrolitico, acidogeno e metanigeno, sono caratterizzati dall'azione di ceppi diversi di batteri, che, attraverso complesse reazioni biochimiche, portano alla conversione del carbonio organico contenuto nel rifiuto Organico, in biogas; l'azoto organico viene invece convertito prevalentemente in ammoniaca.

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 sì 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 dì 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.

Un'ultima chiave dicotomica fa riferimento infine al numero di reattori impiegati in serie per lo svolgimento del processo anaerobico. La catena di reazioni che portano alla produzione di biogas dalla sostanza organica genera cataboliti potenzialmente interferenti con il processo complessivo. Nasce da questa considerazione l'opportunità di realizzare, in luogo di un unico reattore ove si svolga l'intera catena di reazioni (processi monostadio), una separazione fisica tra le prime fasi del processo e la fase metanigena (processi bistadio o multistadio) al fine di controllare meglio il processo stesso. È intuitivo comprendere che processi monostadio presentano costi di investimento e spazi occupati generalmente inferiori, mentre i processi bistadio consentono cinetiche di processo migliorate e rese di processo superiori.

Nella scelta della tipologia di processo da proporre bisognerà tenere in debito conto:

- degli spazi a disposizione nelle aree di pertinenza di cui sopra ed individuati negli elaborati grafici allegati;
- del fatto che l'impianto dovrà trattare esclusivamente FORSU, con contenuto di sostanza secca presumibilmente superiore al 20%.

Per il trattamento dell'effluente liquido in eccesso (percolato), si dovrà prevedere la realizzazione di un impianto ad hoc all'interno dell'area oggetto dell'intervento.

Relativamente all'impianto da proporre, si dovrà operare, a scelta dell'affidatario, o ad una temperatura di circa 55°C, vale a dire in condizioni di termofilia o in condizioni di mesofilia (che opera alla temperatura di 35°C).

Potranno essere utilizzati processi in monostadio o processi in multistadio,

Per quanto espresso, la prima fase si configura come un intervento in materia energetico-ambientale, mirato a produrre BioMetano da matrici organiche provenienti da raccolta differenziata (F.O.R.S.U.). Essa prevede l'installazione di un impianto di digestione anaerobica con i pre-trattamenti del rifiuto e con la raffinazione del biogas prodotto.

A tale fase ne deve seguire una seconda che si configura come un impianto di compostaggio o soluzione analoga, per la produzione di un ammendante compostato di qualità e/o altre materie prime seconde, come previsto dagli artt. 181, 183 del D.Igs. 152/2006. Il processo impiega il materiale di risulta della prima sezione insieme ad una quantità di verde urbano, proveniente da operazioni di sfalci e potature (materiale ligneo-cellulosico e sottobosco).

L'integrazione anaerobico/aerobico porterà notevoli vantaggi al sistema di recupero in quanto:

- si migliora nettamente il bilancio energetico dell'impianto, che produce in fase anaerobica bioMetano;
- i problemi olfattivi cagionati dal trattamento di matrici ad elevata putrescibilità vengono 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 è un materiale semi-stabilizzato, pertanto il controllo degli impatti odorigeni durante il post-compostaggio aerobico risulta più agevole;

- l'impegno di spazi a parità di rifiuto trattato è inferiore, grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica e alla riduzione dei tempi necessari per il finissaggio aerobico del digestato.

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.
L'apporto del digestato all'impianto di compostaggio è funzionale a 2 obiettivi:

- fornire una componente di elementi nutrienti, in particolare di natura azotata, che accrescano le proprietà fertilizzanti del compost finale;
- garantire al processo l'adeguata umidità, necessaria per lo svolgimento delle reazioni biochimiche.

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 e s.m.i.) 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

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.

La superficie a disposizione del nuovo impianto di digestione anaerobica è pari a circa 40.000 mq, come meglio individuata negli elaborati grafici.

Si ribadisce che saranno ammesse variazioni finalizzate ad una migliore gestione degli spazi interni all'area individuata, che prevedano una più efficiente gestione del processo di digestione anaerobica della FORSU.

Le modalità per raggiungere gli obiettivi sopra fissati, saranno oggetto della documentazione presentata in sede di gara dal proponente (cadenza dei prelievi, qualità, costi ecc.).

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.

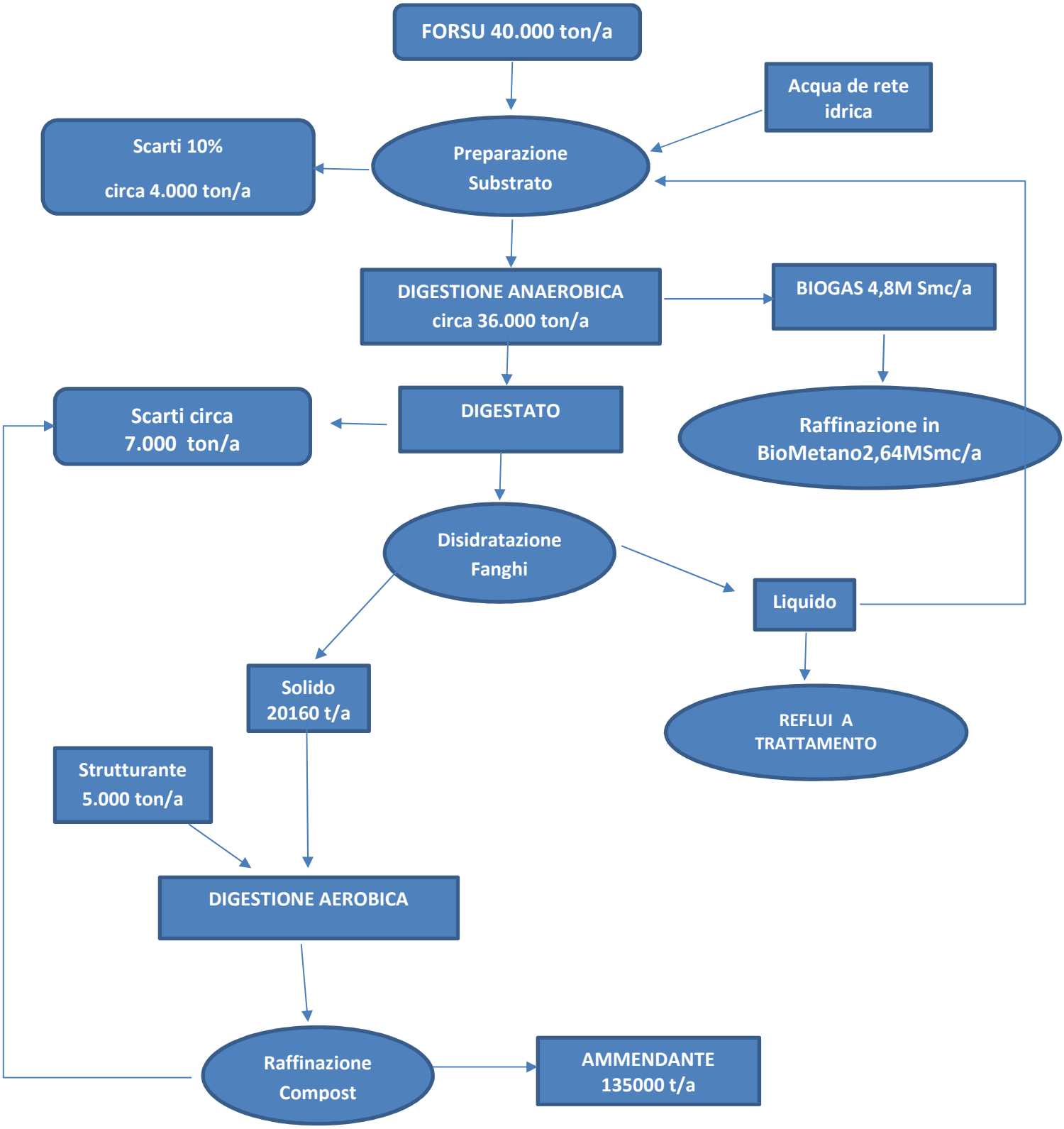
Va dunque ricercata la coerenza tra:

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).


FORSU 40.000 ton/a
Acqua de rete idrica
Scarti 10%
circa 4.000 ton/a
Preparazione Substrato
DIGESTIONE ANAEROBICA circa 36.000 ton/a
BIOGAS 4,8M Smc/a
Scarti circa 7.000 ton/a
DIGESTATO
Raffinazione in BioMetano2,64MSmc/a
Disidratazione Fanghi
Liquido
Solido 20160 t/a
REFLUI A TRATTAMENTO
Strutturante 5.000 ton/a
DIGESTIONE AEROBICA
Raffinazione Compost
AMMENDANTE 135000 t/a

8. 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, raffinazione del Biogas in BioMetano;
- 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 cosi 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). In questa fase viene regolato il contenuto di umidità attraverso miscelazione con acqua di ricircolo o fanghi ed eventualmente viene eseguita una correzione della temperatura, in modo da ottenere una miscela con caratteristiche chimico-fisiche ottimali per poter essere alimentata nei digestori.

I dispositivi di agitazione o miscelazione devono essere realizzati in materiale resistente all'azione abrasiva o corrosiva dei materiali costituenti i rifiuti.

L'unità di miscelazione deve essere facilmente accessibile ed ispezionabile, al fine di consentire lo svolgimento delle operazioni di pulizia e di manutenzione ordinaria e straordinaria.

La miscela da degradare deve essere portata alla temperatura richiesta dal particolare processo utilizzato. La regolazione termica può essere realizzata sia all'esterno che all'interno del digestore.

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 avviato all'impianto di Raffinazione in BioMetano.

Il digestato estratto dalle unità di digestione anaerobica viene inviato al trattamento di disidratazione dal quale, attraverso una serie di operazioni di pressatura e di filtrazione, si ottengono fanghi a basso contenuto di umidità e reflui di processo. Questi ultimi possono essere in parte ricircolati al reparto di preparazione del substrato e per la restante parte avviati all'impianto di depurazione. Il fango digerito e disidratato viene invece avviato alla sezione di stabilizzazione aerobica, che si compone di una prima fase di biossidazione accelerata e di una successiva post-maturazione.

Il prodotto ottenuto dovrà essere, qualora le esigenze di processo lo richiedano, avviato ad un apposito reparto dì raffinazione per l'eliminazione di quelle impurità che potrebbero comprometterne il successivo utilizzo.

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.

Aree di ricezione della FORSU

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 sevizio 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.

Dimensionamento dei reattori per la digestione anaerobica della frazione organica.

Il dimensionamento di un digestore può essere condotto considerando i parametri cinetici, basandosi su criteri quali i fattori di carico ed i parametri operativi.

Nel dimensionamento dei reattori, occorre anche considerare che non tutta la sostanza volatile viene completamente convertita in biogas.

La sostanza organica, infatti, non è composta solo dalla frazione rapidamente biodegradabile. Per permettere una gassificazione completa della sostanza volatile sarebbero necessari tempi di residenza volumetrica lunghissimi, con volumi e costi dei digestori non sostenibili. Nella pratica, perciò, si rinuncia a convertire in biogas tutta la sostanza volatile e si interrompe il trattamento biologico all'incirca quando tutta la frazione rapidamente biodegradabile è stata metabolizzata dai microrganismi. La sostanza volatile rimanente, infatti, viene aggredita dalla flora batterica con una lentezza tale da poter considerare ormai stabilizzata la sostanza organica alimentata.

Per il calcolo del volume utile del digestore occorre considerare un coefficiente di sicurezza rappresentativo della flessibilità desiderata per l'impianto, almeno pari a 1,3.

Un digestore dimensionato con un carico organico basso, a cui corrisponde un volume del reattore elevato, è caratterizzato da una buona flessibilità di esercizio, in quanto permette di affrontare diverse capacità di trattamento. Inoltre il sovradimensionamento incide in misura limitata sui costi d'impianto. Per contro le rese di processo (m^3 di biogas prodotto/m^3 di reattore x giorno) sono minori rispetto ai reattori ad alto carico.

Nella progettazione delle unità di digestione anaerobica è necessario anche prestare particolare attenzione agli aspetti costruttivi legati al sistema di carico e scarico della miscela dal digestore ed alla movimentazione dei fanghi.

Il sistema di carico/scarico deve essere realizzato in modo tale che, durante le fasi di introduzione e di estrazione del materiale dal digestore, non si verifichi ingresso d'aria nella massa in fermentazione e fughe di materia o di biogas dal reattore, al fine di evitare formazione di eventuali miscele esplosive.

Il sistema di scarico, nel caso si utilizzi il volume del digestore come polmone, deve permettere il dosaggio del materiale digerito alla fase successiva del processo.

Deve essere previsto inoltre un sistema di controllo allo scarico che impedisca accidentali svuotamenti del digestore.

Per quanto riguarda la movimentazione dei fanghi è necessario utilizzare particolari accorgimenti, tanto più importanti quanto maggiore è il contenuto di solidi nella massa in alimentazione. In particolare si possono fornire le seguenti indicazioni:

- devono esser evitati gomiti stretti e restringimenti di sezioni;
- le pompe utilizzate devono essere di tipo volumetrico e senza restringimenti di diametro rispetto alle tubazioni;
- devono essere previsti sistemi per evitare l'intasamento, soprattutto in prossimità di pompe ed organi di intercettazione e controllo;
- devono essere previste valvole di sicurezza sulle linee principali.

Qualunque sia il sistema di carico / scarico e movimentazione dei fanghi, il digestore deve essere dotato di un sistema di protezione alla pressione ed al vuoto.

Sistemi di agitazione per l'omogeneizzazione del substrato

All'interno del reattore il substrato in fase di digestione deve essere opportunamente miscelato, in modo tale da:

- favorire il contatto tra batteri e substrato;
- evitare la presenza di zone morte;
- garantire una distribuzione omogenea della temperatura;
- ottimizzare il rilascio di biogas;
- evitare la sedimentazione del fango e la formazione di pellicole superficiali.

Gli agitatori meccanici sono generalmente soggetti ad abrasione e ad intasamento, a causa della presenza di particelle dure o fibrose, e richiedono pertanto frequenti interventi di manutenzione. Il ricircolo del fango dall'uscita all'ingresso del digestore non produce una sufficiente miscelazione e pertanto viene utilizzato in combinazione con i sistemi meccanici. Per quanto riguarda l'iniezione di biogas essa viene generalmente effettuata in zone specifiche per evitare di esporre i batteri ad ambienti sfavorevoli. E' richiesta una pressione più elevata per processi a secco che per processi ad umido.

La produzione di Biogas

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 µm) 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.

Depurazione del Biogas (upgrading)

Prima dell'utilizzo a fini energetici il biogas deve essere sottoposto ad opportuni trattamenti di depurazione per allinearne i parametri a quelli del BioMetano. 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.

Il biogas viene purificato principalmente per i seguenti motivi:

- soddisfare i requisisti necessari all'impianto che utilizza il gas;
- aumentare il potere calorifico del gas;
- standardizzare la qualità del gas.

Il biogas grezzo viene prima compresso e le tracce di elementi indesiderati rimosse. Infine il contenuto d'acqua fatto condensare attraverso un sistema di raffreddamento. Subito dopo il biometano viene fatto passare attraverso un filtro PSA (adsorbimento a pressione variabile), che funziona come una spugna, appositamente progettato per l'adsorbimento delle comuni impurità che si trovano nel biogas, come CO_2, H_2O, residui di H_2S e NH_3 . Il biometano, avendo ora le caratteristiche richieste dalla normativa vigente, può per essere immesso nella rete del gas naturale cittadina.

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.

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.

Stabilizzazione e raffinazione del fango digerito

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.

L'impianto di compostaggio in progetto dovrà essere mirato a trattare il quantitativo di materiale di risulta dall'impianto di biogas miscelato ad un adeguato quantitativo di scarti vegetali (ramagli, sfalci di potature, materiale legnoso).

Il digestato risultante dal processo di produzione del biogas sarà pompato attraverso tubazioni all'unità di miscelazione con il verde (materiale ligneo-cellulosico).

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.

La scelta per la tipologia di compostaggio dovrà essere effettuata in virtù delle seguenti considerazioni:

- Il digestato proveniente dall'impianto per la produzione di biogas è un materiale liquido fangoso, parzialmente stabilizzato e igienizzato (carica batterica ridotta), che presenta una putrescibilità residua pressoché nulla e una carica odorigena molto limitata;
- nel trattamento di miscelazione iniziale, si prevede un elevato assorbimento della componente liquida del digestato da parte della componente legnosa del materiale verde.

Si dovrà prevedere un'apparecchiatura idonea, in grado di triturare i materiali legnosi e di miscelarli con il digestato, al fine di ottenere un prodotto omogeneo in ingresso al compostaggio.

Per quanto concerne la durata di 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 tutti effettuati in area disponibile all'interno dell'impianto in gestione.

Gli stoccaggi dei materiali dovranno essere finalizzati ad una corretta gestione dei tempi di lavorazione, in base alle esigenze degli addetti alle operazioni di spostamento/trattamento materiali.

Tutte le aree di stoccaggio, ossia stoccaggio verde, stoccaggio compost, stoccaggio sovvallo derivante dalle operazioni di vagliatura finale, dovranno essere opportunamente coperte ed isolate alla base.

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 sovvallo da ricircolare al miscelatore. Il compost raffinato dovrà essere stoccato in una zona dedicata in attesa di proseguire la filiera del recupero. Tali operazioni di vagliatura devono avvenire in ambienti chiusi confinati per prevenire forme di aero-dispersione delle polveri e delle frazioni leggere.

Essendo il presente uno Studio di Fattibilità, è inteso che le aree individuate negli allegati grafici risultano puramente indicative; gli spazi ed i flussi potranno essere ottimizzati in fase di progettazione definitiva.

9. Controllo e supervisione del processo di digestione

Il funzionamento dell'impianto di digestione dovrà essere sostanzialmente di tipo automatico, e pertanto necessitare di ridotto presidio. 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 dell'impianto di raffinazione del biogas, con monitoraggio continuo dei principali parametri di processo. In caso di anomalia il sistema trasmetterà un allarme attraverso un segnale telefonico o soluzione analoga.

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;
- BioMetano prodotto;

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".

10. 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 altre biomasse agricole ed agroindustriali (paglie, lolla, graspi e vinacce, 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.

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 130 tonnellate, nel rispetto della capacità complessiva dell'impianto che si ricorda essere pari a 40.000 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;

Il mix di rifiuti in ingresso è stato ipotizzato all'89% di FORSU ed 11% 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 7-8%.

11.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 sgombro 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.

La viabilità esterna di accesso all'impianto dovrà garantire la minima interferenza con i mezzi in transito da e verso la viabilità esterna. 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 seminaggione 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 dei proponenti presentare 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 dì 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 triturare o già triturato. 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 interni;

Area di lavaggio ruote mezzi in transito;

Area rifornimento carburanti;

Impianto di pesatura automezzi con n° 2 pese a ponte lunghezza 18 metri;

Impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia;

Serbatoi per lo stoccaggio delle acque di processo;

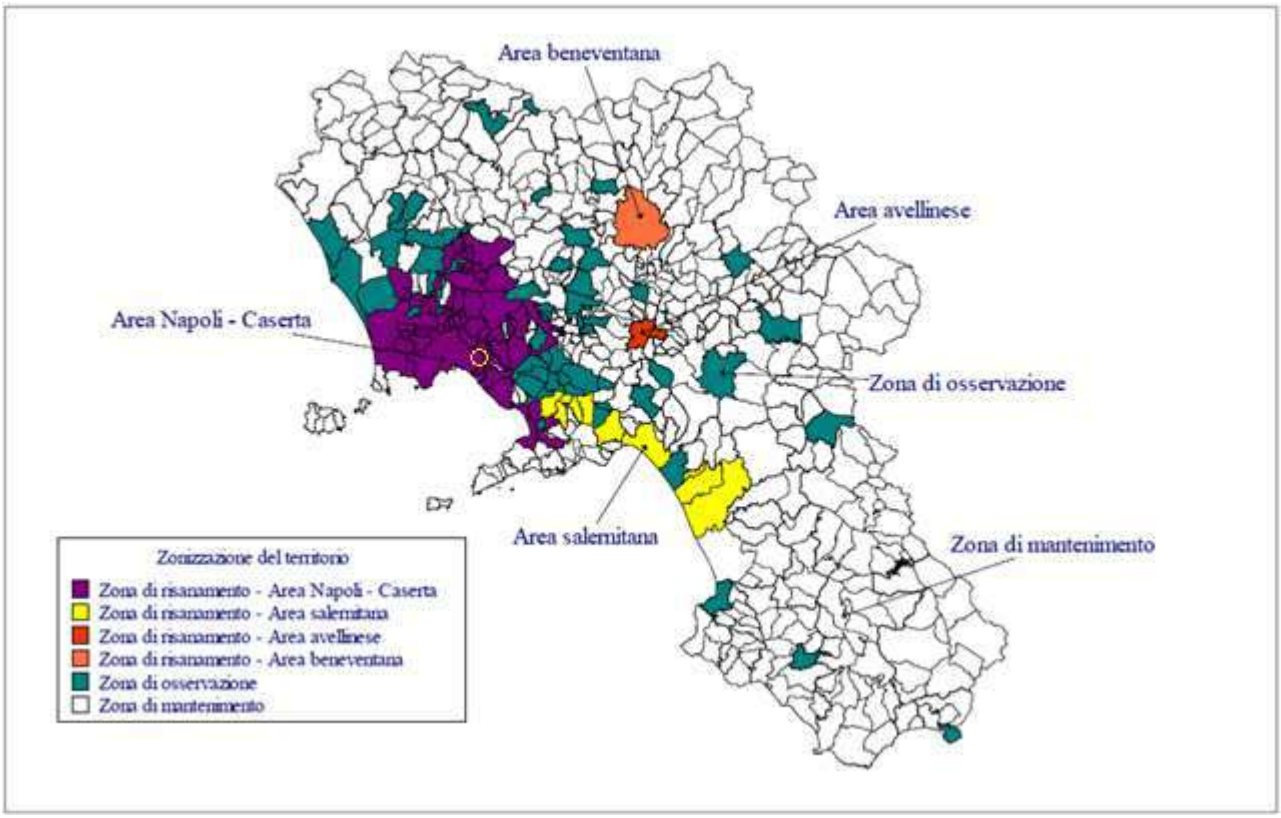
Biofiltri e scrubbers.

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.

12. Quadro Ambientale

Emissioni in atmosfera e sistemi di contenimento

Come e possibile rilevare nella cartografia del piano di monitoraggio della qualità dell'aria, l'area di interesse dove sarà realizzato l'impianto di digestione anaerobica è un'area collocata nella zona di risanamento area Napoli – Caserta. Tele 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}



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 dell'aggiudicatario 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 aree 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/m^3 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.;

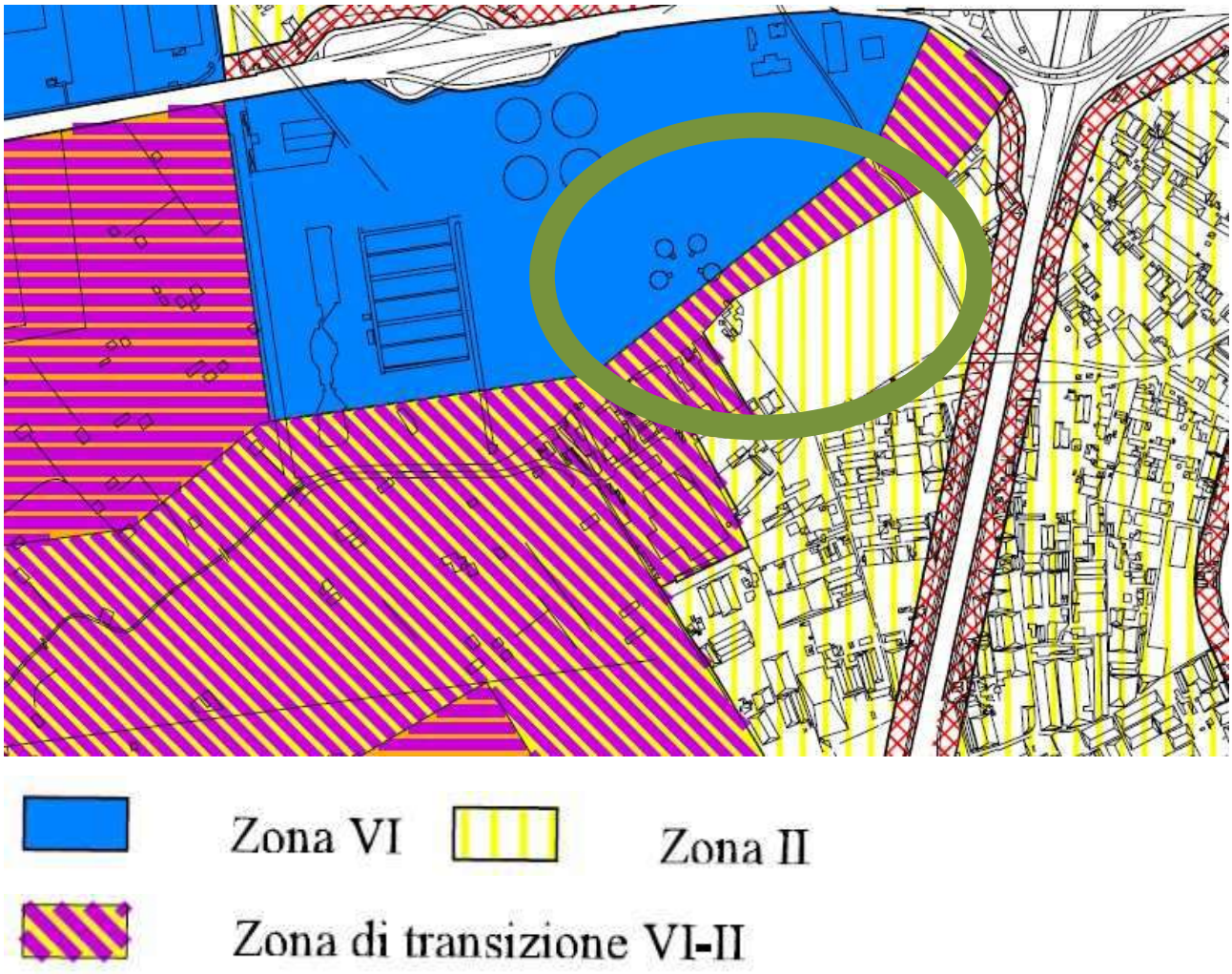
nastri trasportatori.

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 2, 6 e di transizione 2/6

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.



Stralcio tavola Zonizzazione Acustica del territorio

L'area oggetto dell'intervento rientra nelle zona II (aree prevalentemente residenziali), zona VI (aree esclusivamente industriali), e transizione tra le zone II e VI

Tabella A *Valori limite di emissione – Leq in dB (A)*

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 immissione – Leq in dB (A)*

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.

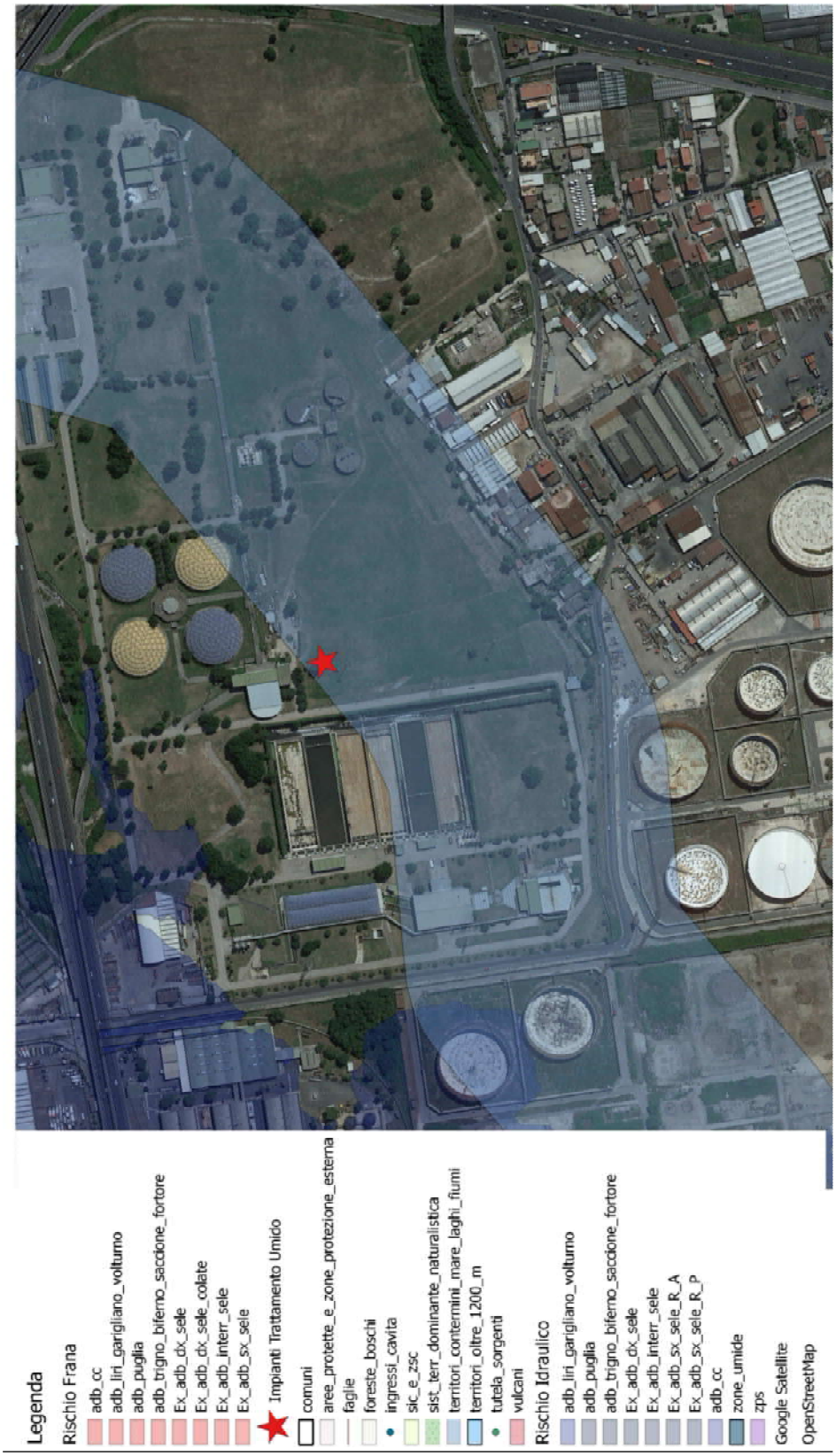
Le aree adiacenti ai portoni di ingresso del capannone dovranno essere lavate ed i reflui convogliati all'interno del capannone.

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.

13. Vincoli

Le aree oggetto dell'intervento sono classificate come ***Area Stabile*** come risulta dalla tavola 12 – vincoli geomorfologici.

L'intera area risulta sottoposta alle disposizioni della parta terza del codice dei beni culturali e del paesaggio Dlgs 42/2004 art 12 comma 1 lettera c "fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi del T.U. sulle acque e impianti elettrici RD 1775/1933 e relative sponde per 150 mt" in quanto alla data del 6/9/1985 l'area non era zona A o B del Piano Regolatore Generale approvato con Dm 1829 del 31/03/1972.


Legenda
Rischio Frana
adb_cc
adb_liri_garigliano_volturno
adb_puglia
adb_trigno_biferno_saccione_fortore
Ex_adb_dx_sele
Ex_adb_dx_sele_colate
Ex_adb_interr_sele
Ex_adb_sx_sele
Impianti Trattamento Umido
comuni
aree_protette_e_zone_protezione_esterna
faglie
foreste_boschi
ingressi_cavita
sic_e_zsc
sist_terr_dominante_naturalistica
territori_contermini_mare_laghi_fiumi
territori_oltre_1200_m
tutela_sorgenti
vulcani
Rischio Idraulico
adb_liri_garigliano_volturno
adb_puglia
adb_trigno_biferno_saccione_fortore
Ex_adb_dx_sele
Ex_adb_interr_sele
Ex_adb_sx_sele_R_A
Ex_adb_sx_sele_R_P
adb_cc
zone_umide
zps
Google Satellite
OpenStreetMap