



COMUNE DI NAPOLI  
Area Ambiente  
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo  
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini

Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est( Ponticelli) - CUP B67H17000290007



## PROGETTO DEFINITIVO

### R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



**Studio T.En.**  
Studio Associato di Ingegneria  
di Teneggi e Marastoni  
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone  
Ing. G.M. Esposito  
Arch. F.S. Visone  
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO  
Ing. G. Spaggiari



STUDIO ALFA S.p.A.  
Dott. Ing. E. Davolio



GEOLOG STUDIO  
DI GEOLOGIA  
Geol. D. Pingitore



Ing. F. Chiatto



TITOLO:

RELAZIONE GENERALE

ELABORATO:

GEN\_001

Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato
Settembre 2019	Emissione	VM	ST	ST
Dicembre 2020	Revisione finale	VM	ST	ST
Ottobre 2021	Revisione finale	VM	ST	ST
Febbraio 2022	Revisione per validatore	VM	ST	ST
Aprile 2022	Revisione per validatore	VM	ST	ST

SCALA:

-

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	4
1.1	PROGETTO DELL'OPERA A SEGUITO DELLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONI .....	4
1.2	DESCRIZIONE COMPLESSIVA DEL PROGETTO.....	7
1.3	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO .....	11
2	CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	17
2.1	CRITERI MINIMI AMBIENTALI .....	18
2.2	CRITERI DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	20
2.3	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO .....	22
	<b>2.3.1 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE STRUTTURALE .....</b>	<b>23</b>
	<b>2.3.2 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE IMPIANTI .....</b>	<b>27</b>
	<b>2.3.3 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE ELETTRICO .....</b>	<b>31</b>
	<b>2.3.4 "MARCATURA CE E MARCHI DI CONFORMITÀ" IN BASE AGLI ULTIMI AGGIORNAMENTI LEGISLATIVI .....</b>	<b>35</b>
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO.....	37
3.1	INQUADRAMENTO CATASTALE .....	41
3.2	INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	43
3.3	ALTRI INQUADRAMENTI DELL'AREA IN ESAME.....	46
4	ANALISI DELLE INTERFERENZE DEL PROGETTO CON LO STATO DEI LUOGHI ATTUALI .....	47
4.1	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE (OPERE A RETE E STRUTTURALI) .....	47
5	DATI GENERALI DI IMPIANTO .....	51
5.1	LAY-OUT GENERALE.....	53
5.2	ASPETTI ARCHITETTONICI.....	58
6	CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO: DESCRIZIONE DELLE SEZIONI DI IMPIANTO E DELLE INFRASTRUTTURE.....	59
6.1	FASI DI LAVORAZIONE: RICEZIONE E PRETRATTAMENTO RIFIUTO LIGNOCELLULOSICO.....	59
6.2	FASI DI LAVORAZIONE: RICEZIONE E PRETRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI (FORSU) .....	61
	<b>6.2.1 RICEZIONE RIFIUTI ORGANICI (FORSU) .....</b>	<b>61</b>
	<b>6.2.2 PRETRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI (FORSU) .....</b>	<b>62</b>
6.3	DIGESTIONE ANAEROBICA, GENERAZIONE DI BIOGAS E PRODUZIONE DI DIGESTATO .....	64
6.4	TRATTAMENTO AEROBICO .....	67
6.5	CAPTAZIONE, STOCCAGGIO DEL BIOGAS E SUCCESSIVO TRATTAMENTO DI RAFFINAZIONE IN BIOMETANO .....	70
7	IMPIANTI AUSILIARI .....	71
7.1	GENERATORE DI CALORE DI INTEGRAZIONE E RISERVA .....	71

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

7.2	NUOVO GASDOTTO DI CONNESSIONE IMPIANTO .....	72
7.3	GESTIONE DELLE ACQUE .....	73
8	PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	75

## Indice delle figure

Fig.1.: Estratto planimetrico disposizione zona filtro area di ricezione .....	9
Fig.2.: Comparazione durata dei processi aerobici e dei processi integrati aerobici ed anaerobici.....	10
Fig.3.: Vista aerea dell'area di progetto con indicazione degli elementi fondamentali dell'intorno.....	38
Fig.4.: Planimetria generale: fabbricati e manufatti edilizi facenti parte del complesso impiantistico.....	39
Fig.5.: Estratto di mappa catastale – Identificazione dell'area di progetto - Estratto Tav GEN_007.....	41
Fig.6.: Tabelle con elenco delle particelle catastali Interessate dall'intervento – Estratto Tav GEN_007.	42
Fig.7.: Estratto Tavola 5 Zonizzazione – PRG Napoli .....	44
Fig.8.: Identificazione delle interferenze di progetto con eventuali preesistenze.....	48
Fig.9.: Planimetria con indicazione della risoluzione delle interferenze.....	48
.....	56
Fig.10.: Layout generale di progetto .....	56
Fig.11.: Descrizione generale ed identificazione delle sezioni di trattamento .....	57
Fig. 12. Diagramma delle fasi di digestione anaerobica.....	64
Fig.13.: Schema generale del processo e degli elementi impiantistici del digestore anaerobico.....	65

## **1 PREMESSA**

### **1.1 PROGETTO DELL'OPERA A SEGUITO DELLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONI**

A seguito della presentazione di istanza per il rilascio del provvedimento autorizzatorio unico regionale ex art. 27bis D.Lgs. 152/2006 relativa al “Progetto di costruzione impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell’area di Napoli Est (Ponticelli)” sono pervenute al proponente varie richieste di integrazioni nel merito, da parte degli Uffici competenti coinvolti per il rilascio dell’autorizzazione in esame.

Come noto l’intervento proposto fa parte di un più ampio e coordinato intervento, denominato “Impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata, dei rifiuti speciali e liquidi di cui al Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 – patto per lo sviluppo della Regione Campania”. Nel caso specifico la potenzialità dell’impianto in questione è stata a suo tempo stimata in 40.000 t/anno di rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata della frazione organica, con linea di finanziamento dedicata per un importo complessivo di €. 23.600.000,00, come da Quadro Economico dello Studio di fattibilità di cui si è già riferito nella documentazione allegata all’istanza.

Il progetto definitivo allegato all’istanza è stato specializzato in un percorso condiviso con il proponente in ragione delle possibili scelte costruttive ed impiantistiche conseguenti ai flussi programmati, agli obiettivi di trattamento attesi ed alla disponibilità economica già erogata per la realizzazione di questo intervento, strategico nell’ottica del rispetto della pianificazione in materia di rifiuti da tempo assunta per il territorio di competenza. È evidente che tutto il percorso, condotto dal RUP dell’intervento, ha posto quale elemento di verifica e costante controllo il rispetto degli standards di norma, concetto usualmente ricondotto all’uso delle Migliori Tecnologie Disponibili MTD, in inglese BAT.

Rispetto a questo ultimo punto si osserva che il D.Lgs. 152/2006 definisce quali migliori tecnologie disponibili “ ... *(best available techniques- BAT): la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione e delle altre condizioni di autorizzazione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso. Nel determinare le migliori tecniche disponibili, occorre tenere conto in particolare degli elementi di cui all'allegato XI. Si intende per:*

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

- 1. tecniche: sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;*
- 2. disponibili: le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente idonee nell'ambito del relativo comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa utilizzarle a condizioni ragionevoli;*
- 3. migliori: le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso. ...”*

È quindi evidente che il perimetro in cui può agire il progettista è chiaramente definito dalle conoscenze ed esperienze tecniche acquisite, ma non può prescindere dalla sostenibilità economica del suo operato affinché la soluzione proposta sia realmente attuabile nell'interesse del territorio in cui si interviene.

Per la risoluzione delle questioni tecniche derivanti dalla costruzione e possibile evoluzione/integrazione dell'opera il progettista ha assunto i seguenti criteri:

- lavorazione e trattamento dei rifiuti condotte in ambienti quanto più confinati e con controllo delle arie di processo e/o solamente giunte a contatto con i rifiuti;
- massima flessibilità della gestione dei flussi in ingresso, con by-pass che permetta di trasferire in altri impianti, nelle suddette condizioni di confinamento dei locali, eventuali rifiuti non trattabili in impianto;
- processo di compostaggio condotto per la fase di fermentazione accelerata in biocelle, per la fase di maturazione in platea, entrambe con platea aerata e controllo selettivo delle arie, così da massimizzare il processo aerobico e giungere alla più rapida e certa stabilizzazione del materiale;
- progettazione di un impianto modulare, con flessibilità anche riguardo alla collocazione degli edifici nell'area messa a disposizione, così da assicurare il trattamento dei rifiuti in ingresso permettendo, se richiesto, un adeguamento dell'impiantistica e dei trattamenti senza esigere l'uso di ulteriori superfici rispetto a quelle già rese disponibili o inviluppate all'interno del perimetro dei fabbricati.

Le conseguenti soluzioni tecniche ed architettoniche sono state ricondotte alle disponibilità finanziarie, evidenziando la necessità di procedere ad una esecuzione per stralci, utili non tanto all'incremento della potenzialità dell'impianto ma alla massimizzazione della sua funzionalità gestionale. Il costo della configurazione finale, stimato nel progetto consegnato nell'ordine di 23 milioni di euro di soli lavori e forniture, confligge con il finanziamento attualmente nelle disponibilità della Stazione Appaltante, condizione che ha imposto la suddivisione dell'intervento in due stralci.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

Dovendo individuare una logica di intervento, nel progetto elaborato si è deciso di adottare una gerarchia che trova ragione nelle considerazioni riguardo alle criticità di processo, sinteticamente riassunte in un processo anaerobico più instabile rispetto a quello aerobico, e che prevede dapprima il completamento della sezione di digestione anaerobica e successivamente di quella aerobica. Il tutto ha portato alla emissione di un progetto in cui il primo stralcio funzionale prevede la costruzione di una sezione di digestione anaerobica composta da due digestori e di una sezione di compostaggio che, ancorché funzionale al processo, verrà resa più flessibile nel tempo, una volta rese disponibili le opportune risorse.

La criticità emersa in istruttoria riguardo all'impossibilità di valutare, e conseguentemente approvare, un impianto suddiviso in due stralci funzionali determina l'applicazione del concetto di MTD in funzione dell'effettiva sostenibilità economica dell'iniziativa alla data di redazione del progetto, limite economico entro il quale lo stesso deve assicurare il rispetto degli obiettivi indicati dal Comune di Napoli in termini di mitigazione degli impatti potenzialmente attesi.

In queste condizioni si è quindi ritenuto di procedere alla progettazione di un impianto in unico stralcio che, nel rispetto della disponibilità economica già agli atti, risulti **completo e funzionale per la gestione e il trattamento di 30.000 t/anno di rifiuti organici**, potendo poi comunque l'impianto essere comunque adeguato, a seguito del reperimento di ulteriori finanziamenti, alle eventuali esigenze future anche in considerazione della volontà espressa dall'Amministrazione Comunale, con la delibera di Giunta Comunale n.217 del 02/04/2013, per la realizzazione di altri due impianti per il trattamento dell'organico. Restano invece confermati, anzi significativamente incrementati, i presidi di mitigazione attesi per la riduzione degli impatti odorigeni in atmosfera, con sistema di aspirazione, convogliamento e trattamento delle arie esauste che resta confermato nella configurazione e con la potenzialità già in precedenza progettata per un quantitativo significativamente maggiore.

La presente relazione aggiorna quella generale originariamente prodotta, illustrando le modifiche introdotte rispetto alle quantità trattate e recependo le integrazioni richieste nei vari pareri emessi dagli Uffici coinvolti nell'istruttoria. In questo modo viene fornita al lettore una versione revisionata della relazione che descrive la proposta aggiornata alla luce delle risposte fornite, con rimandi a documenti in cui poi la trattazione relativa alla singola integrazione viene esaminata in modo più ampio e specifico.

## **1.2 DESCRIZIONE COMPLESSIVA DEL PROGETTO**

L'impianto è progettato per trattare e valorizzare rifiuti organici di provenienza alimentare miscelati a scarti verdi e altri materiali legnosi.

Si tratta delle due frazioni omogenee che costituiscono sicuramente la parte prevalente, sia in termini di peso che di complessità di sistema di raccolta e trattamento, presenti nei rifiuti urbani. Nel caso in esame la frazione organica è intercettata sul territorio con una raccolta dedicata, differenziata, così da raccogliere alla fonte e con più alte percentuali di purezza la maggior quantità di sostanza organica contenuta nei rifiuti.

Questo tipo di raccolta e la derivante gestione di frazioni organiche “di qualità”, ad alta putrescibilità, consente di adottare soluzioni impiantistiche evolute, quali quelle che adottano il processo e la tecnologia della digestione anaerobica, integrata agli usuali trattamenti aerobici. Il processo utilizzato è completamente biologico, non prevede l'uso di reagenti e permette di conservare e recuperare l'energia biochimica della sostanza organica convertendola sotto forma di biometano e valorizzare la sostanza organica contenuta nei rifiuti in una filiera agronomica.

Come noto la digestione anaerobica è un processo di trattamento biologico condotto su materiali biodegradabili di varia natura che, sfruttando le potenzialità degradative e di trasformazione da parte di sistemi biologici, determina la mineralizzazione delle componenti organiche maggiormente degradabili (essenzialmente tramite attività di microrganismi decompositori) e l'igienizzazione per pastorizzazione (essenzialmente tramite trattamenti a caldo) della massa dei rifiuti.

Il trattamento dei rifiuti avviene quindi attraverso un processo biologico complesso in cui sono individuate due distinte operazioni.

Una prima fase, condotta in assenza di ossigeno, in cui la sostanza organica viene trasformata in biometano, o gas biologico, ovvero una miscela di gas costituita prevalentemente da metano e anidride carbonica, con produzione di uno scarto in cui sono ancora presenti composti relativamente fermentescibili e ammoniaci; il processo evita che l'energia biochimica contenuta nei rifiuti sia allontanata dal sistema sotto forma di calore e ne premette la conservazione grazie alla conversione in metano, da utilizzare poi per scopi energetici in sostituzione di combustibili fossili, riducendo la complessiva produzione di anidride carbonica. Il biometano recuperato viene infatti avviato a una dedicata sezione di purificazione, detta di upgrading, e avviato al successivo utilizzo quale fonte energetica rinnovabile.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

La seconda fase interviene sul prodotto di scarto che, come detto, è ancora ricco di sostanza fermentescibile e ammoniacale, quindi equiparabile a un fango, e deve essere trattato con processi aerobici per la sua valorizzazione e il successivo utilizzo nella filiera agronomica. Il digestato viene quindi trattato con sistemi intensivi ed estensivi fino alla sua maturazione finale.

L'impianto progettato adotta una tecnica di digestione anaerobica del tipo semisecco, intendendo con ciò un trattamento di materia con una percentuale di solidi totali ST compreso tra il 10% e il 20%, quindi non classificabile quale tecnologia a umido, e prevede, oltre alle sezioni già descritte, una preventiva sezione di ricezione e trattamento del rifiuto e una sezione di purificazione dell'aria aspirata nei locali ed edifici dove viene condotto il processo.

Come già accennato, la qualità del materiale in ingresso è certamente un elemento penalizzante per il rendimento dell'intero impianto e quindi, in ultima analisi, degli obiettivi di conversione e recupero energetico e di recupero di materia posti alla base della soluzione adottata.

La qualità del materiale in ingresso è chiaramente funzione della capacità del sistema gestionale esterno all'impianto, ricondotta a fattori esogeni e indipendenti dalla impiantistica progettata, e condiziona il riutilizzo del materiale trattato nella filiera agronomica. Per questo motivo gli spazi tecnologici e le soluzioni impiantistiche adottate nella proposta progettuale sono le più articolate e flessibili possibili:

- ampi spazi per attività di selezione meccanica;
- installazione di impianti dedicati per la valorizzazione dei rifiuti in ingresso;
- la presenza di una specifica sezione di trasferimento dei materiali **che, ancorché ingressati e conteggiati nella quantità trattata, risultino** non compatibili al processo ad altro impianto, ad esempio di trattamento biologico di rifiuti indifferenziati con contenuto variabile di sostanze organiche.

L'obiettivo espressamente richiesto dalla Committenza è infatti quello di dotare l'impianto della maggiore flessibilità di gestione del rifiuto in ingresso e l'introduzione di specifiche tecnologie per la purificazione del rifiuto da trattare, così da garantire buona qualità e facile riutilizzo del materiale recuperato.

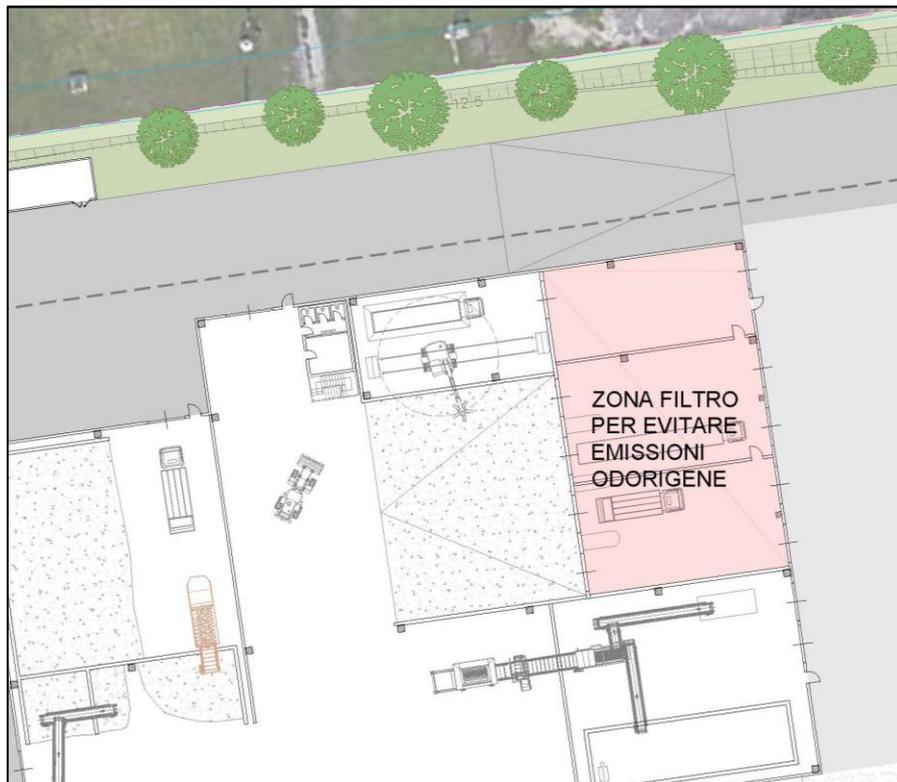
Altro aspetto sicuramente qualificante nel progetto elaborato viene individuato nelle cautele adottate per il contenimento delle libere emissioni dall'impianto e il trattamento dell'aria aspirata nei vari ambienti confinati dove è attuato il processo.

È noto, anche dall'esperienza che ogni cittadino testa con la gestione dell'umido domestico o nelle abitazioni o durante il suo trasporto ai sistemi di raccolta, che il rifiuto organico è facilmente decomponibile e caratterizzato da sgradevoli emissioni odorigene. Queste sono chiaramente concentrate nella sezione di ricezione del materiale da trattare, condizione che impone la massima cautela e l'adozione della maggiore salvaguardia possibile proprio in quest'area dell'impianto, soprattutto in funzione del fatto

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

che il successivo trattamento viene effettuato in sezioni sempre confinate, non accessibili dall'esterno se non nella parte di stoccaggio del materiale recuperato.

Per questo motivo l'accesso e l'uscita da parte dei mezzi addetti al trasporto dei rifiuti è gestito con una "zona filtro" che impedisce, anche durante le operazioni di apertura dei portoni dell'impianto, la libera emissione di odori all'esterno, con tempo di permanenza del mezzo all'interno di questa zona coordinato al tempo di lavaggio della stessa e con sistema di aspirazione.



*Fig.1.: Estratto planimetrico disposizione zona filtro area di ricezione*

Inoltre, proprio per minimizzare le emissioni dall'impianto ed evitare la sua percezione fin nelle zone più prossime, il trattamento dell'aria aspirata dai locali prevede la presenza di torri di lavaggio e umidificazione del flusso e uno specifico biofiltro, per il cui dimensionamento sono stati adottati parametri di abbattimento [65 U.O./m<sup>3</sup>] nettamente inferiori a quelli standard, così da incrementarne la dimensione e il conseguente rendimento; si veda in merito la disamina dei criteri progettuali di cui al successivo paragrafo.

La sintetica descrizione delle condizioni sottoposte al gruppo di progettazione per lo sviluppo del progetto definitivo è perciò così riepilogata:

- impianto per la digestione anaerobica con recupero di biometano e la valorizzazione di frazione organica da raccolta differenziata di rifiuto urbano;

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

- quantità massima di rifiuto organico di provenienza alimentare pari a 30.000 t/anno;
- quantità massima di scarti verdi e altri materiali legnosi pari a 5.000 t/anno;
- massimizzazione delle procedure di trattamento e purificazione dei rifiuti in ingresso;
- massimizzazione dei sistemi di contenimento delle libere emissioni e di trattamento delle arie aspirate;
- importo complessivo delle opere, intese quali lavorazioni e fornitura ed installazione di apparecchiature elettromeccaniche, non superiore a €. 25.045.535,10, come riportato nel Quadro Economico allegato [ECO\_001].

Rispetto a quanto sopra si osserva che il progetto è elaborato prescindendo dalla più o meno elevata condizione di purezza del rifiuto in ingresso, elemento esogeno alla presente progettazione e che interviene in modo significativo sul bilancio di massa del processo.

Il dimensionamento dei locali di processo è perciò sviluppato in funzione di:

- quantità di materiale atteso in ingresso (30.000 t/anno);
- una predeterminata percentuale di scarti (15% sul dato in ingresso), rappresentativa della qualità del materiale da trattare e cautelativa rispetto a quanto accertato con le attuali caratterizzazioni merceologiche;
- durata temporale del processo.

Il dimensionamento funzionale dell'impianto è sviluppato considerando la durata minima del trattamento del rifiuto di 90 giorni indicato dalla norma, condizione che consente, a prescindere dalle caratteristiche dei rifiuti, di garantire la stabilizzazione e l'igienizzazione del rifiuto.

processo aerobico			processo anaerobico/aerobico		
	trattamento	giorni		batteri	
fase attiva (ACT)	biocelle/biotunnel	14-16	14-16	termofila	digestione anaerobica
	trincea/cumulo	21-28	28-30	mesofila	
maturazione (curing)	fino a 90 giorni di trattamento				trattamento aerobico [ACT + curing]

*Fig.2.: Comparazione durata dei processi aerobici e dei processi integrati aerobici ed anaerobici*

Da quanto sopra si ricava che la durata del processo combinato tra digestione anaerobica ed aerobica è “comparabile” al solo aerobico, chiaramente tenuto conto delle differenti tecnologie adottate, come riportato nella tabella precedente.

Come già anticipato la configurazione d'impianto è sviluppata per permettere il trattamento di 30.000 t/anno di rifiuti organici e tale da permettere, in un prossimo futuro, l'adeguamento alle eventuali esigenze future senza generare significative interferenze con il costruito.

### **1.3 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO**

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 diversi obiettivi, quali:

- **Promuovere un'attività di RECUPERO del rifiuto urbano anziché un mero smaltimento:** 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;
- **Garantire lo smaltimento per una parte della FORSU raccolta in maniera differenziata riducendo così la dipendenza dal mercato esterno:** 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.
- **Abbattere significativamente i costi di trattamento (recupero) adottando metodologie moderne che prevedono la produzione e l'utilizzo di DUE tipologie di beni, Compost e Biometano:** il contestuale recupero di materia e di energia ottenibile con l'integrazione di digestione anaerobica (di seguito abbreviata in DA) e compostaggio non solo è coerente, ma interpreta in maniera particolarmente virtuosa la gerarchia delle priorità di gestione dei rifiuti. Si realizza infatti un'ottima integrazione di filiere, in quanto il processo integrato trasforma in biogas la sostanza organica volatile che, in un processo esclusivamente aerobico, sarebbe in massima parte comunque destinata a ossidarsi a CO<sub>2</sub> e a disperdersi in atmosfera, e preserva il valore agronomico della restante quota di carbonio organico trasformandolo in ammendante compostato;
- **Ridurre in modo significativo le emissioni di CO<sub>2</sub>:** occorre infatti evidenziare come diverse ricerche attribuiscono un contributo positivo della digestione anaerobica nel ciclo integrato di gestione dei rifiuti organici da raccolta differenziata. Da un confronto tra compostaggio e processo integrato anaerobico - aerobico, sviluppato con l'analisi del ciclo di vita (LCA), è stata valutata l'incidenza della digestione anaerobica nel bilancio energetico e nelle emissioni di gas ad effetto serra. Tra i fattori considerati nella valutazione del processo integrato sono stati inclusi il recupero dell'energia (elettrica e termica) dal biogas e degli scarti essiccati e il recupero di compost valorizzato quale sostituto di torba (materiale non rinnovabile) e concimi minerali (quasi tutti di

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

sintesi). *“Il bilancio ambientale, espresso in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti, attribuisce al compostaggio un effetto di riduzione delle emissioni pari a 28 kgCO<sub>2</sub>eq/t, contro i 240 kgCO<sub>2</sub>eq/t dello scenario integrato”* [Malpei et al *“Il bilancio energetico ed ambientale di alcuni scenari di digestione anaerobica della FORSU*].

Il processo di digestione anaerobica per la conversione dell'energia biochimica dei rifiuti organici in biometano è una pratica corretta sotto il profilo ambientale, tanto da risultare incentivata dalle Direttive Comunitarie. È evidente che trattandosi di operazione condotta da un Ente pubblico, tali incentivi potranno essere 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. A tale scopo, come riportato in molte linee guida, il processo integrato di digestione anaerobica si deve comporre di una prima fase anossica, di digestione della sostanza più rapidamente putrescibile, ed una successiva fase aerobica, dove viene ultimata la stabilizzazione ed il recupero delle parti organiche ancora fermentabili e putrescibili.

Le scelte progettuali e gestionali tengono 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.

Come noto la Digestione Anaerobica (DA) è un processo biologico con cui la sostanza organica contenuta nei rifiuti viene decomposta per formare altri componenti, essenzialmente una miscela di gas denominata biogas. Il processo consiste nella degradazione e stabilizzazione del materiale organico in condizione anaerobiche (assenza di ossigeno) realizzata da un consorzio di microorganismi (batteri idrolitici, batteri acidogeni, batteri acetogenici e archeobatteri metanogenici) che porta alla produzione di un biogas con un significativo e utilizzabile contenuto energetico. Il processo di degradazione ha luogo in locali chiusi, denominati *digestori*, appositamente progettati per garantire al consorzio microbico ottimali condizioni di crescita (ambiente anaerobico, miscelazione, temperatura, pH, carico organico e tempo di ritenzione idraulica).

Il biogas ottenuto può avere diversi utilizzi riconducibili alle caratteristiche del combustibile gassoso e, tra queste, la purificazione tramite una **sezione finale di upgrading**. Il metano ottenuto dalla conversione dei rifiuti è del tutto equivalente per caratteristiche al combustibile fossile normalmente utilizzato nelle reti di distribuzione, a seguito di una adeguata compressione può essere immesso nella rete nazionale oppure utilizzato per altre esigenze dell'Amministrazione.

Normalmente gli impianti di DA sono caratterizzati in funzione della filiera di approvvigionamento delle biomasse, della tipologia delle stesse, dei pretrattamenti o post-trattamenti necessari e della tipologia di trattamento adottata; i digestori sono infatti classificati secondo:

- ♦ il sistema di alimentazione (batch, continuo, semi-continuo);
- ♦ la funzione dei reattori utilizzati per far avvenire il processo (singolo stadio o doppio stadio, digestione e post-digestione, doppia fase acidogenica e metanogenica);
- ♦ la temperatura in cui avviene il processo (psicrofilo < 20 °C, mesofilo 35-37 °C o termofilo > 50 °C);
- ♦ la fluido-dinamica (plug-flow, completamente miscelati, ibridi).

Un ulteriore metodo di classificazione, di maggiore interesse e più immediato, è quello che si basa sulla concentrazione dei Solidi Totali (ST) o, meglio, dei Solidi Volatili (SV) presenti nella biomassa utilizzata per alimentare il digestore; in questo senso il processo di DA viene definito wet (ST < 15%), semi-dry (ST 15-20%) o dry (ST > 20%).

La produzione ottimale di biogas da una determinata biomassa è funzione del tempo assicurato alle varie popolazioni batteriche presenti nei digestori per far avvenire le necessarie degradazioni. Questo tempo è dettato da due fattori importanti: il primo è la tipologia della biomassa utilizzata, più o meno facilmente fermentescibile, il secondo è il tempo di duplicazione batterica. La normale pratica industriale identifica un tempo di ritenzione idraulica in funzione delle temperature di esercizio dell'impianto, che nella variabilità del singolo caso specifico è almeno 60 gg per digestori che lavorano in psicrofilia, tra 20 e 50 giorni per la mesofilia, e meno di 25 giorni per la termofilia.

Si è detto che il biogas che si ottiene dal processo di digestione anaerobica è una miscela di vari gas; una composizione tipica può riferirsi a una miscela con metano (CH<sub>4</sub>) 45–70%, anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) 25-45%, acido solfidrico (H<sub>2</sub>S) 1-2%, tracce di NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub> e, nel caso di biogas da discarica o più in generale generato da rifiuti indifferenziati, con l'eventuale presenza di silossani. La specifica condizione di produzione ne determina la saturazione di vapore d'acqua e un potere calorifico variabile (normalmente tra i 10 ed i 27 MJ/Nm<sup>3</sup>), chiaramente in funzione della percentuale di metano presente nella miscela.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

La produzione di biogas attraverso la DA presenta vantaggi rispetto alla produzione di biocarburanti da altri processi biochimici (biodiesel, bioetanolo, bioidrogeno) soprattutto dal punto di vista energetico, in quanto rappresenta il processo meno energivoro a disposizione in questo momento. Ciò deriva dalla semplicità della tecnologia e dalla capacità di utilizzare un'ampia gamma di substrati (acque reflue e fanghi industriali e urbani, frazione organica del rifiuto solido urbano, reflui zootecnici, residui colturali e colture dedicate) ad alta concentrazione di materia organica biodegradabile (carboidrati, proteine e grassi). I principali fattori che determinano la potenzialità di produzione di biogas da una determinata biomassa sono identificati nella percentuale di sostanza secca presente nelle matrici tal quali e nella percentuale di Solidi Volatili (SV) caratteristiche della componente organica, e dalla loro degradabilità. Di particolare importanza è il rapporto C/N della biomassa per DA, che deve essere compreso tra 25 e 35 per permettere una buona crescita batterica ed evitare una eccessiva presenza di ammoniaca nella massa in digestione, composto che in alte concentrazioni risulta tossico per i batteri e inibisce i processi di decomposizione della sostanza organica.

La tecnologia adottata consiste in una fase di **digestione anaerobica di tipo a secco** (o anche detta a semisecco) **del tipo plug-in flow, con temperatura di esercizio compresa tra i 37 ed i 55 °C** (così da permettere un processo sia mesofilo che termofilo), con reattore di tipo cilindrico o parallelepipedo in cui il flusso a pistone prosegue orizzontalmente, accoppiata con una sezione di **successivo trattamento aerobico** dei prodotti di scarto (digestato) e di purificazione del biometano (**upgrading**) con sezione di **trattamento a membrane**.

Questa tecnologia si è consolidata nell'ultimo ventennio nell'Europa settentrionale ed è ormai diffusa anche in Italia, soprattutto nel campo della gestione integrata dei rifiuti urbani. In effetti, la tecnologia adottata combina i benefici della tecnologia a secco (limitata necessità di pretrattamenti e ridotte produzioni di percolato rispetto alla tecnologia ad umido, così da evitare il trattamento di ingenti volumi di acqua) con vantaggi gestionali legati alla continuità del processo, alla pulizia delle aree di lavoro e al mancato ingresso da parte dell'operatore in zone potenzialmente esplosive, che risultano individuate solo all'esterno dei locali dove si genera il biogas in corrispondenza di valvole di sovrappressione del digestore e di soffianti e altri punti singolari nella sezione di upgrading.

Gli aspetti più meramente tecnici e tecnologici del processo verranno illustrati nei capitoli della presente relazione, con descrizione delle varie sezioni d'impianto e delle loro condizioni di funzionamento.

In premessa si ritiene opportuno invece evidenziare che le soluzioni progettuali adottate sviluppano i seguenti criteri, condivisi con la Committenza:

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

- massimizzare l'affidabilità e la durabilità dell'impianto nel tempo e, allo stesso modo, la semplicità e la flessibilità gestionale delle apparecchiature installate;
- garantire il funzionamento delle stesse aree impiantistiche in ogni condizione di flusso, sia in termini di quantità e qualità che di durata temporale del picco di conferimento;
- garantire la sicurezza degli operatori;
- ricavare ampi spazi fisici in prossimità delle singole apparecchiature al fine di facilitare e ridurre le tempistiche per le attività di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria;
- ottimizzare le caratteristiche distributive e di layout generale del progetto in termini di migliore fruibilità degli spazi, miglioramento dei flussi interni e riduzione di quelli esterni, massimizzazione degli stoccaggi, minimizzazione delle interferenze, possibilità di ricavare ampi spazi dedicati alle sistemazioni esterne e ambientali;
- mitigare l'impatto visivo nel suo complesso;
- raggiungere la massima efficienza nella valorizzazione flussi e connessi recuperi, così come in termini di risparmio energetico;
- ridurre l'impatto ambientale mediante soluzioni migliorative del sistema di abbattimento dei rumori e degli odori;
- ottimizzare il sistema di gestione delle acque di processo e dei percolati, con soluzione tecnologica volta alla riduzione degli stessi.

In merito al consumo di suolo e alle opere di compensazione previste, è possibile operare su un percorso che permette di compensare una risorsa ambientale che è stata consumata (il suolo) con una risorsa equivalente ottenuta tramite interventi, quali bonifica e ripristino ambientale di aree pubbliche degradate, opere di riassetto urbanistico, con la realizzazione di aree verdi, la rinaturalizzazione o consolidamento degli argini e delle sponde di fiumi e canali, la costruzione di viabilità alternativa o la manutenzione della viabilità esistente e interventi di attenuazione dell'impatto socio-ambientale, come la conservazione di habitat a rischio, realizzazione di sentieri escursionistici, percorsi salute o piste ciclabili.

A tal proposito, si sottolinea che si prevede, da parte del Comune di Napoli, la rinaturalizzazione di un'area, da individuarsi in via preferenziale nell'ambito della municipalità di riferimento, di estensione uguale o superiore alla superficie d'intervento, in modo da poter essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali. La misura di compensazione sarà attuata in considerazione dell'intera superficie del lotto, ovvero circa sette ettari, e potrà essere realizzata post operam durante la fase di esercizio.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

In sede di Conferenza dei Servizi per l'adozione del PAUR, infatti, il rappresentante unico del Comune di Napoli ha proposto la riqualificazione di un'area di circa 97.000 mq, in cui ricade un sito di 44.000 mq, censito nel Piano regionale di bonifica (codice 3049C620), ed oggetto di procedimento di bonifica. In fase ante-operam, verranno individuate:

- le opere da realizzare sia per la riqualificazione dell'intera area che per la bonifica (se diverse da quelle contenute nel progetto di bonifica approvato, anche sulla base del previsto riutilizzo del sito);
- la stima dei costi e dei tempi ai fini della realizzazione degli interventi, anche in relazione alla disponibilità della tipologia di finanziamento individuato;
- la nuova destinazione d'uso dell'area.

## **2 CRITERI DI PROGETTAZIONE**

Le scelte progettuali e gestionali hanno tenuto 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.

Il progetto definitivo discende dal Progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) redatto nel Novembre 2017: l'evoluzione progettuale ha in parte modificato la rispondenza del progetto definitivo al PFTE ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso. Le modifiche/variazioni apportate rispetto al PFTE sono frutto delle varie richieste emerse durante le conferenze dei servizi istruite per la procedura di autorizzazione del progetto in esame, prime fra tutti è stata ricondotta un'attenta analisi delle interferenze con le aree confinanti l'impianto che hanno comportato una ripermimetrazione dell'area di intervento.

Le soluzioni tecniche ed architettoniche sono state ricondotte anche alle disponibilità finanziarie, evidenziando la necessità di procedere ad una esecuzione per stralci, utili non tanto all'incremento della potenzialità dell'impianto ma alla massimizzazione della sua funzionalità gestionale. Il costo della configurazione finale, stimato nel progetto consegnato nell'ordine di 23 milioni di euro di soli lavori e forniture, confligge con il finanziamento attualmente nelle disponibilità della Stazione Appaltante, condizione che ha imposto la suddivisione dell'intervento in due stralci.

Dovendo individuare una logica di intervento, nel progetto elaborato si è deciso di adottare una gerarchia che trova ragione nelle considerazioni riguardo alle criticità di processo, sinteticamente riassunte in un processo anaerobico più instabile rispetto a quello aerobico, e che prevede dapprima il completamento della sezione di digestione anaerobica e successivamente di quella aerobica. Il tutto ha portato alla emissione di un progetto in cui il primo stralcio funzionale prevede la costruzione di una sezione di digestione anaerobica composta da due digestori e di una sezione di compostaggio che, ancorché funzionale al processo, verrà resa più flessibile nel tempo, una volta rese disponibili le opportune risorse.

La criticità emersa in istruttoria riguardo all'impossibilità di valutare, e conseguentemente approvare, un impianto suddiviso in due stralci funzionali determina l'applicazione del concetto di MTD in funzione dell'effettiva sostenibilità economica dell'iniziativa alla data di redazione del progetto, limite economico

entro il quale lo stesso deve assicurare il rispetto degli obiettivi indicati dal Comune di Napoli in termini di mitigazione degli impatti potenzialmente attesi.

In queste condizioni si è quindi ritenuto di procedere alla progettazione di un impianto in unico stralcio che, nel rispetto della disponibilità economica già agli atti, risulti **completo e funzionale per la gestione e il trattamento di 30.000 t/anno di rifiuti organici**, potendo poi comunque l'impianto essere comunque adeguato, a seguito del reperimento di ulteriori finanziamenti, alle eventuali esigenze future anche in considerazione della volontà espressa dall'Amministrazione Comunale, con la delibera di Giunta Comunale n.217 del 02/04/2013, per la realizzazione di altri due impianti per il trattamento dell'organico. Restano invece confermati, anzi significativamente incrementati, i presidi di mitigazione attesi per la riduzione degli impatti odorigeni in atmosfera, con sistema di aspirazione, convogliamento e trattamento delle arie esauste che resta confermato nella configurazione e con la potenzialità già in precedenza progettata per un quantitativo significativamente maggiore.

Nel corso della progettazione definitiva sono state condotte indagini e studi integrativi del territorio rispetto a quanto sviluppato in sede di progettazione preliminare: detti approfondimenti sono allegati alla presente istanza tra cui si citano:

- Piano di caratterizzazione Terre e Rocce [SIA\_010]
- Dati del limitrofo depuratore [SIA\_015]
- Stato dell'arte dei procedimenti di bonifica nell'area di intervento [SIA\_017].

Il territorio di Napoli è classificato sismico in zona 2 dalle Norme Tecniche sulle Costruzioni del 2018, applicativo della L.64/'74 e successive varianti e integrazioni (Circolare Applicativa 21 Gennaio 2019 n°7). Gli edifici saranno calcolati per una Vita Nominale pari a 50 anni in classe d'uso II, ossia per un periodo di riferimento pari  $V_R=50$  anni.

Per quanto concerne la descrizione delle scelte metodologie, materiche, strutturali, normative e di calcolo che hanno portato al dimensionamento e alla determinazione del progetto definitivo strutturale degli edifici progettati si rimanda agli specifici elaborati, ed in particolare alla Relazione Strutturale **STR\_001**.

## **2.1 CRITERI MINIMI AMBIENTALI**

Il presente capitolo mira ad illustrare le modalità con cui lo stesso progetto risponde al Decreto Ministeriale Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - 11 gennaio 2017 – “Criteri

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”.

Nel Capitolato speciale d'appalto, cui si rimanda, si ripercorrono i “Criteri Ambientali Minimi”, stabiliti dal succitato decreto, chiarendo puntualmente come la progettazione ha inteso dare risposta al requisito nella presente fase progettuale o come intenderà rispondere in documenti propri della successiva fase di progettazione definitiva ed esecutiva. In particolare, alcuni criteri ambientali prevedono obblighi in carico all'Appaltatore, esplicitati nei capitoli del già richiamato Capitolato.

Le indicazioni, i riferimenti e le prescrizioni contenute nel documento costituiscono elementi vincolanti per l'appalto e devono essere considerate obbligatori ed integrative rispetto a quanto previsto nel capitolato speciale d'appalto, fermo restando quanto autorizzato in fase di progettazione definitiva in procedura di PAUR e le norme e i regolamenti più restrittivi, quali piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali. Si precisa, quindi, che sono ammesse da parte dell'impresa appaltatrice solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto di affidamento, ovverosia varianti che prevedano prestazioni superiori, rispetto al precetto normativo o all'obiettivo del requisito, di quelle poste a base di gara.

Si rimanda pertanto al Capitolato Speciale d'Appalto [CSA] per il dettaglio dell'applicazione delle specifiche pertinenti per gli interventi previsti, con indicazioni anche dei criteri non applicabili al progetto in oggetto, data la sua particolarità impiantistica; detti criteri, al fine di un'agevole verifica, riportano la stessa numerazione del decreto ministeriale.

## **2.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

La fase di progettazione esecutiva sarà sviluppata in funzione dei rilievi già posti a base di gara e di quelli che il progettista esecutivo dell'opera richiederà in fase di contratto al fine di produrre una progettazione al livello di definizione e precisione richiesto.

Prima di procedere con l'approvvigionamento e la costruzione delle opere e la relativa installazione presso il Sito, l'Aggiudicatario è tenuto a consegnare alla Stazione Appaltante, per approvazione anche ai sensi del D.M. 49/2018, i documenti di cui al progetto esecutivo preventivamente approvato, se del caso opportunamente aggiornati, e la seguente documentazione aggiuntiva:

1. Disegni di dettaglio delle macchine/apparecchiature.
2. Schema elettrico costruttivo dei quadri elettrici di comando e controllo, delle junction box, dei pulpiti e delle pulsantiere, comprensivi dei layout dei quadri interni ed esterni, dell'elenco componenti, dei layout delle morsettiere, dell'elenco cavi, dei calcoli di dimensionamento termico degli involucri.
3. Relazioni e calcoli di dimensionamento dell'equipaggiamento elettrico.
4. Documentazione di progetto dei circuiti di comando e controllo di sicurezza, corredata da tutti i calcoli, come previsto dalla norma EN 62061 o EN ISO 13849-1. La documentazione dovrà essere in formato MS Office (Word, Excel).
5. Manuale di uso e manutenzione preliminare del Sistema.
6. Schede macchine.
7. In generale qualunque scheda materia approvato in sede di offerta.

Prima di procedere con il Test delle Performance, l'Aggiudicatario è tenuto a consegnare la documentazione costituente i Progetti Esecutivo e Costruttivo, opportunamente aggiornata con eventuali modifiche apportate durante l'installazione e la messa in servizio (as built), in formato elettronico non protetto e cartaceo.

A questi dovrà essere aggiunta la seguente documentazione, ove applicabile:

1. Manuali d'uso e manutenzione, manuali di installazione e certificati di conformità dei componenti di commercio utilizzati (solo in formato elettronico, che può essere anche PDF protetto).
2. Fascicolo tecnico redatto secondo l'art. 91 del D.Lgs. 81/08, comprensivo di tutte le procedure operative.
3. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.
4. Fascicolo del fabbricato.
5. Certificazione PED dell'insieme e non di singola macchina.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

6. Relazioni e risultati delle prove eseguite, in particolar modo quelle richieste dalle normative e/o specificate in questo documento e quelle svolte per dimostrare l'efficacia delle misure di protezione messe in atto per ridurre o eliminare i rischi.
7. Descrizione dettagliata delle logiche di sicurezza del Sistema.
8. Software sorgenti PLC e HMI (se c'è la disponibilità dell'Aggiudicatario a rilasciarli).
9. Manuale di uso e manutenzione del sistema di supervisione e controllo, contenente:
  - a. Descrizione dei requisiti hardware SERVER/CLIENT
  - b. Descrizione dei requisiti software SERVER/CLIENT
  - c. Descrizione struttura Hardware SWITCH-PLC-I/O-INVERTER-STRUMENTI
  - d. Descrizione del software necessario alla manutenzione dei sistemi SWITCH-PLC/I/O-INVERTER-STRUMENTI
  - e. Procedura di Backup/Restore SERVER/CLIENT
  - f. Procedura di START-UP PLC
  - g. Procedura di Caricamento sw nel PLC
  - h. Procedura di Sostituzione dei moduli SAFETY
  - i. Procedura di Configurazione SWITCH di RETE
  - j. Procedura di Sostituzione di un INVERTER
  - k. Eventuale Procedura di Configurazione della comunicazione Profinet di INVERTER
  - l. Procedure di Backup/Restore INVERTER
  - m. Procedure di Manutenzione strumentazione intelligente (se presente)
10. Registro delle parametrizzazioni dell'impianto.
11. Dichiarazione CE di conformità del Sistema nel suo complesso.
12. Dichiarazione CE di conformità delle singole macchine o quasi-macchine facenti parte del Sistema.
13. Uno o più attestati nei quali l'Aggiudicatario dichiara la conformità con le normative applicate in fase di progettazione e realizzazione del Sistema.
14. Adeguata documentazione illustrativa finalizzata alla formazione del personale
15. Sistema gestionale completo e macchine catalogate;

Tutti i documenti dovranno essere forniti in lingua italiana, i disegni e gli schemi elettrici dovranno essere in formato DWG o DXF, compatibile con Autocad e la documentazione dovrà essere in formato MS Office (Word, Excel).

Per ogni altra specifica si rimanda a quanto dettagliato nel Capitolato allegato alla presente istanza cui si rimanda [CSA].

### **2.3 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO**

In qualsiasi ambito tecnico ed in particolare nel settore elettrico si impone, per realizzare impianti “a regola d’arte”, il rispetto delle normative di sicurezza che sono articolate in due tipologie di riferimento: le norme giuridiche e le norme tecniche.

Le norme giuridiche sono tutte le norme dalle quali scaturiscono le regole di comportamento dei soggetti. Sono di norma obbligatorie e sono emesse dagli Organi legislativi nazionali ed europei. In relazione all'organo che le emette si dividono in:

- Nazionali, Regionali, ecc., rientrano in questa categoria Leggi, DPR, Decreti legislativi,
- Ordinanze;
- Extranazionali o Comunitarie, rientrano in questa categoria Risoluzioni, Direttive,
- Raccomandazioni.

In settori particolari, quale ad esempio la sicurezza, caratterizzati da complessità tecnica e dalla necessità di continuo aggiornamento, le norme giuridiche non entrano nel merito di requisiti tecnici di dettaglio, ma rinviano per questi alle norme tecniche.

La norma tecnica è definita a livello europeo (norma UNI CEI EN 45020) come il “documento, prodotto mediante consenso e approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche, relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto”. La norma tecnica corrisponde alla migliore tecnologia disponibile e rappresenta la codificazione dei corrispondenti standard tecnici. I campi di normazione sono i più disparati, in quanto spaziano dai materiali ai prodotti, dalle macchine ai metodi generali.

Le norme tecniche non sono per loro natura obbligatorie: diventano obbligatorie nel momento in cui una legge o un'altra norma legislativa fa espresso riferimento ad esse. La loro applicazione costituisce un metodo corretto per soddisfare norme di legge generiche, in quanto garantiscono un livello minimo di sicurezza per realizzare un impianto “a regola d’arte”. Alla emanazione delle norme tecniche sono preposti appositi Enti di normazione. Questi, per garantire la massima trasparenza e imparzialità, vedono la partecipazione di tutte le parti sociali interessate, quali i produttori, i consumatori, le autorità competenti. In base all'ambito territoriale in cui operano, gli enti di normazione vengono distinti in internazionali, europei e nazionali; essi, per ragioni storiche, sono presenti con due organizzazioni diverse: una per il settore elettrico e una per tutti gli altri settori.

### 2.3.1 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE STRUTTURALE

<input type="checkbox"/> <b>CNR 10024/86</b>	<i>“Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo”</i>
<input type="checkbox"/> <b>Circ. N°91 del 14/09/61</b>	<i>“Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco delle strutture in acciaio destinati ad uso civile.”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>UNI 9502:2001</b>	<i>“Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>UNI 9503:2007</b>	<i>“Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio”.</i>
<input type="checkbox"/> <b>UNI 9504:1989</b>	<i>“Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di legno.”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>D.M. 17/01/2018</b>  <b>Testo Unico</b>	<i>“Norme tecniche per le costruzioni”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici</b>	<i>Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>D.M. 3 Dicembre 1987</b>	<i>Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate</i>

#### Azioni sulle strutture

<input type="checkbox"/> <b>D.M. 16/01/96</b>	<i>Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi”</i>
<input type="checkbox"/> <b>Circ. LL.PP. 04/07/96, n.156</b>	<i>Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi” di cui al D.M.16/01/96.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>D.M. 17/01/2018</b>  <b>Testo Unico</b>	<i>“Norme tecniche per le costruzioni”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b>	<i>Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni”</i>

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

<i>approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici</i>	
--	--

**Strutture in cemento armato normale e precompresso e acciaio**

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Legge 05/11/71 n°1086</b>	<i>“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>D.M. 14/02/92</b>	<i>“Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>UNI-EN 206-1</b>	<i>Calcestruzzo: Prestazioni produzione e posa in opera e criteri di conformità.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>D.M. 17/01/2018</b>  <b>Testo Unico</b>	<i>“Norme tecniche per le costruzioni”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici</b>	<i>Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni”</i>

**Strutture prefabbricate**

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Norma CNR 10025/98 del 10 dicembre 1998</b>	<i>“Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo”</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Norma CNR 10021/85</b>	<i>Strutture in acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Norma CNR 10018/87</b>	<i>Apparecchi di appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni.</i>

**Eurocodici**

Verranno utilizzati gli eurocodici come supporto per le procedure di calcolo non esplicitamente normate nelle Norme Tecniche 2018.

EUROCODICE 1 – Azioni sulle strutture

UNI EN 1991-1-1	Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici
UNI EN 1991-1-2	Parte 1-2: Azioni in generale – Azioni sulle strutture esposte al fuoco
UNI EN 1991-1-3	Parte 1-3: Azioni in generale – Carichi da neve
UNI EN 1991-1-4	Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

UNI EN 1991-1-5	Parte 1-5: Azioni in generale – Azioni termiche
UNI EN 1991-1-6	Parte 1-6: Azioni in generale – Azioni durante la costruzione
UNI EN 1991-1-7	Parte 1-7: Azioni in generale – Azioni eccezionali
UNI EN 1991-2	Parte 2: Carichi da traffico sui ponti
UNI EN 1991-3	Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari
UNI EN 1991-4	Parte 4: Azioni su silos e serbatoi

EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo

UNI EN 1992-1-1	Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1992-1-2	Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1992-2	Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi
UNI EN 1992-3	Parte 3: Strutture di contenimento liquidi

EUROCODICE 3 - Progettazione delle strutture in acciaio

UNI EN 1993-1-1	Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1993-1-2	Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1993-1-3	Parte 1-3: Regole generali – Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
UNI EN 1993-1-4	Parte 1-4: Regole generali – Regole supplementari per acciai inossidabili
UNI EN 1993-1-5	Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
UNI EN 1993-1-6	Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
UNI EN 1993-1-7	Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano
UNI EN 1993-1-8	Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
UNI EN 1993-1-9	Parte 1-9: Fatica
UNI EN 1993-1-10	Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
UNI EN 1993-1-11	Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi
UNI EN 1993-1-12	Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700
UNI EN 1993-2	Parte 2: Ponti di acciaio

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

UNI EN 1993-3-1	Parte 3-1: Torri, pali e ciminiere – Torri e pali
UNI EN 1993-3-2	Parte 3-2: Torri, pali e ciminiere – Ciminiere
UNI EN 1993-4-1	Parte 4-1: Silos
UNI EN 1993-4-2	Parte 4-2: Serbatoi
UNI EN 1993-4-3	Parte 4-3: Condotte
UNI EN 1993-5	Parte 5: Pali e palancole
UNI EN 1993-6	Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento

*EUROCODICE 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo*

UNI EN 1994-1-1	Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1994-1-2	Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1994-2	Parte 2: Regole generali e regole per i ponti

*EUROCODICE 5 – Progettazione delle strutture in legno*

UNI EN 1995-1-1	Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici
UNI EN 1995-1-2	Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1995-2	Parte 2: Ponti

*EUROCODICE 6 – Progettazione delle strutture in muratura*

UNI EN 1996-1-1	Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata
UNI EN 1996-1-2	Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1996-2	Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
UNI EN 1996-3	Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata

*EUROCODICE 7 – Progettazione geotecnica*

UNI EN 1997-1	Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

*EUROCODICE 8 Progettazione delle strutture per la resistenza sismica*

UNI EN 1998-1	Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
---------------	--

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

UNI EN 1998-2	Parte 2: Ponti
UNI EN 1998-3	Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici
UNI EN 1998-4	Parte 4: Silos, serbatoi e condotte
UNI EN 1998-5	Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
UNI EN 1998-6	Parte 6: Torri, pali e camini

*EUROCODICE 9 -Progettazione delle strutture in alluminio*

UNI EN 1999-1-1	Parte 1-1: Regole strutturali generali
UNI EN 1999-1-2	Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1999-1-3	Parte 1-3: Strutture sottoposte a fatica
UNI EN 1999-1-4	Parte 1-4: Lamiere sottili piegate a freddo
UNI EN 1999-1-5	Parte 1-5: Strutture a guscio

### **2.3.2 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE IMPIANTI**

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

- Normative AUSL e ARPA;
- Leggi e decreti;
- Disposizioni dei vigili del fuoco;
- Norme CEI;
- Norme UNI;
- Regolamento e prescrizioni Comunali che si riferiscono alla zona di realizzazione dell'opera.

L'Appaltatore deve consegnare alla Direzione Lavori tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.). Tutti i componenti elettrici devono essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Si precisa che l'Appaltatore deve assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali e i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti. In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti anche se non specificati.

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

Legislazione generale

- Legge 13 luglio 1966 n. 615. Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- DPR 22 dicembre 1970 n. 1391. Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.
- Legge 28 dicembre 1993 n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente.
- Legge 09 dicembre 1998, n. 426. Nuovi interventi in campo ambientale.
- D.Lgs del 25/02/2000 n. 93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione.
- D.Lgs. 12 giugno 2003, n. 233. Attuazione della Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive (Direttiva ATEX).
- DPR 03 luglio 2003, n. 222. Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109.
- DP. CM del 23 Dicembre 2003. Attuazione dell'art. 51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003, n. 3, come modificato dall'art. 7 della legge 21 Ottobre 2003, n. 306, in materia di "tutela della salute dei non fumatori".
- Circ. Min. Salute 17 Dicembre 2004. Indicazioni integrative e attuative dei divieti conseguenti all'entrata in vigore dell'art. 51 della Legge 16 gennaio 2003 n. 2 sulla tutela della salute dei non fumatori.
- D.M. 01 aprile 2004. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.
- D.Lgs. del 3 Aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale.
- D.Lgs. del 3 Aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale – Allegati.
- D.Lgs. del 8 Novembre 2006, n. 284. Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

Legislazione su Impianti di Climatizzazione

- Legge 09 gennaio 1991 n. 9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, auto produzione e disposizioni fiscali.
- Legge 09 gennaio 1991 n. 10, Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia. di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- Circ. Min. Sanità N. 23 del 25 novembre 1991. Usi delle fibre di vetro isolanti - problematiche igienico - sanitarie - istruzioni per il corretto impiego.
- DPR 26 agosto 1993 n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n. 10,
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551. Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

- D.Lgs. 19 Agosto 2005, n. 192. Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 29 Dicembre 2006, n. 311. Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n. 192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- DPR 16 aprile 2013 Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari
- DM 26 giugno 2015. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

*Legislazione su Impianti Idrico sanitari*

- Decreto 21 dicembre 1990 n. 443. Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili.
- L. n. 31 del 2 febbraio 2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" e s.m.i.
- DM 22 gennaio 2008 n.37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DM 7 febbraio 2012, n. 25. Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.

*Legislazione su Prevenzione Incendi*

- D.M. 30 novembre 1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- D.M. 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- D.M. 15 marzo 2005 Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
- D.M. 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
- D.M. 9 marzo 2007 Prestazione di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo dei vigili del fuoco,
- DPR 01 agosto 2011, n. 151. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi,
- Decreto 7 agosto 2012 Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare e s.m.i.
- Decreto 20 dicembre 2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- D.M. 3 agosto 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.

### Legislazione su Barriere Architettoniche

- Legge 09 gennaio 1989, n. 13. Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- D.M. 14 giugno 1989, n. 236. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- DPR 24 luglio 1996, n. 503. Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

### Legislazione su Acustica

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447. Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- DP. CM 14 novembre 1997. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- DP. CM 05 dicembre 1997. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.M. 16 marzo 1998. Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- D.Lgs. 04 settembre 2002, n. 262. Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

### Norme UNI Impianti di Climatizzazione

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 8728:1988. Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.
- UNI 10202:1993. Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI/TS 11300-1:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-3:2010 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300-4:2012 Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI EN 10412-1:2006. Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici.
- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

### Norme UNI Impianti Idrico sanitari

- UNI n. 8065 del giugno 1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

- UNI EN 12729 del marzo 2003. Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.
- UNI 9182 febbraio 2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 752/1 del aprile 1997. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici. Generalità e definizioni.
- UNI EN 752/3 del maggio-97. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici. Pianificazione.
- UNI EN 752/2 del giugno-97. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici. Requisiti prestazionali.
- UNI EN 752/4 del maggio 1999. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici. Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente.
- UNI EN 752/5 del maggio-1999. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici. Risanamento.
- UNI EN 476 del novembre 1999. Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.
- UNI EN 1610 del novembre-1999. Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.
- UNI EN 12056-1/5 del giugno 2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici.
- UNI EN 12056-3 del settembre-2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici.

**Norme UNI Acustica**

- UNI 8199 del novembre 1998. Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida progettuali e modalità di misurazione.

**2.3.3 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE ELETTRICO**

I principali provvedimenti legislativi che riguardano la sicurezza per la prevenzione infortuni, inerenti al settore elettrico, sono:

- Legge 01/03/1968 n° 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 18/10/1977 n° 791: Attuazione delle direttive del consiglio delle Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Direttiva 2014/30/UE, Direttiva Europea sulla compatibilità elettromagnetica;
- Direttiva 2014/35/UE, Direttiva Bassa Tensione;
- DPR 24/07/1996 n° 503: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;

- UNI EN ISO 7001: Segnaletica di sicurezza;
- Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- Decreto 22/1/08 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici;
- D.Lgs. 81/2008 Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- D.L. 106/2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

L'Ente normatore nazionale per il settore elettrico ed elettronico è il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Esso ha lo scopo di stabilire:

- i requisiti che devono avere i materiali, le macchine, le apparecchiature e gli impianti elettrici affinché corrispondano alla regola di buona elettrotecnica;
- il livello minimo di sicurezza per impianti e apparecchi per la loro conformità giuridica alla regola d'arte;
- i criteri con i quali detti requisiti debbono essere provati e controllati.

Si riportano a titolo esemplificativo alcune Norme:

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polveri
- CEI 44-16 Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza (Quadri bordo macchina)
- CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione- Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
- CEI 64-7 Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-11 Impianti elettrici nei mobili
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
- CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna (Vedasi anche CEI 64-8 Sez. 714)
- CEI 64-21 Specifica tecnica relativa all'esecuzione di impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità negli ambienti residenziali
- CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati
- CEI 64-100 Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti) Parte 3: Case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
- CEI 78-17 Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali (per gli utenti con i requisiti semplificati è possibile applicare la CEI 0-15 )
- CEI 79-3 Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
- CEI 79-83 Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.
- CEI 81-10/1: Principi generali;
- CEI 81-10/2: Valutazione del rischio; CEI 81-10/3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI 82-25;V1 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

elettriche di Media e Bassa tensione

- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI 99-3 (CEI EN 50522) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
- CEI 100-126 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi (sicurezza)
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni
- CEI 306-2 Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
- UNI 1838 Illuminazione di emergenza
- UNI 9494-2 Progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFC)
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.

Progettazione, installazione ed esercizio

- UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- UNI 12464-1 Luce e illuminazione dei posti di lavoro interni
- UNI 12464-2 Luce e illuminazione dei posti di lavoro esterni
- UNI 15232 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici (vedere anche guida CEI 205-18)
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) (Seconda edizione, febbraio 2012) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) (seconda edizione, febbraio 2012) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 61439-3 (prima edizione, novembre 2012) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO)
- CEI EN 61439-4 (prima edizione, agosto, 2013) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature in cantieri edili.
- CEI EN 61439-5 (prima edizione, dicembre 2011) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 5: prescrizioni particolari per apparecchiature di

distribuzione in reti pubbliche

- CEI EN 61439-6 (prima edizione, agosto 2012) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Prescrizioni particolari per condotti sbarre
- CEI EN 61439-7 (Prima edizione febbraio 2014) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 7: Prescrizioni per applicazioni particolari quali i campeggi, darsene, supermercati, per caricabatterie dei veicoli elettrici ecc...Successive numerazioni sono ad oggi in fase di redazione in ambito internazionale.
- CEI EN 62208 (seconda edizione, febbraio 2012) Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Prescrizioni generali.
- CEI EN 50274 (prima edizione, settembre 2002) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti pericolose.
- CEI IEC/TR 60890:2018 (CEI 17-43) Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per la apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
- CEI 17-86 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Guida per la prova in condizioni d'arco dovuto ad un guasto interno
- Guida CEI 17-97/1 Apparecchiatura a bassa tensione – Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti – Parte 1: Applicazione delle caratteristiche nominali di cortocircuito
- CEI EN 60670-24 (CEI 23-51) (prima edizione, aprile 2016) prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare (due versioni precedenti come norma sperimentale nel 1996 e nel 2004).

#### **2.3.4 “MARCATURA CE E MARCHI DI CONFORMITÀ” IN BASE AGLI ULTIMI AGGIORNAMENTI LEGISLATIVI**

Il Decreto Legislativo D. lgs 81/08 relativo all’attuazione della direttiva 93/68/CEE ha introdotto anche in Italia l’obbligo della marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione, generando talvolta confusione tra marcatura e marchiatura.

La marcatura CE è applicata dallo stesso costruttore (importatore o mandatario) che ha costruito e/o messo in commercio il materiale in Europa. L’apposizione della marcatura CE si effettua in alternativa, sul prodotto, sull’imballo, sulle avvertenze d’uso, sulla garanzia ecc. e deve essere visibile, leggibile e indelebile.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

La marcatura CE è obbligatoria e indica espressamente la rispondenza di quel prodotto ai requisiti essenziali di tutte le direttive europee che lo riguardano e che costituiscono l'unico vincolo tecnico obbligatorio.

È lo stesso costruttore che stabilisce per il suo materiale l'applicabilità dell'una e/o dell'altra direttiva.

La marchiatura invece, può essere richiesta dal costruttore, per alcuni prodotti di grande serie, a specifici enti (in Italia all'Istituto per il Marchio di Qualità IMQ).

Il marchio IMQ è previsto per materiale elettrico destinato ad utenti non addestrati e, per fornire ad essi la massima garanzia, viene concesso a determinate condizioni, in particolare:

- riconoscimento dei sistemi di controllo e di qualità del costruttore;
- approvazione del prototipo con prove di tipo;
- controllo della rispondenza della produzione al prototipo, su campioni prelevati dal mercato.

L'aver sostenuto una serie di prove secondo la normativa europea presso un laboratorio riconosciuto per ottenere il marchio di qualità, abilita alla concessione del marchio presso un altro paese CEE senza la necessità di prove supplementari.

Il Marchio di qualità coesiste con la marcatura CE e nel caso quest'ultima preveda l'avvallo di enti terzi, l'istituto del Marchio può rivestire tale funzione.

Il marchio attesta la conformità alle norme tecniche e si rivolge al mercato, mentre la marcatura CE attesta la conformità ai requisiti essenziali delle direttive europee e si rivolge prevalentemente all'autorità di controllo e/o giudiziaria.

### **3 INQUADRAMENTO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO**

L'area in cui si svilupperà l'impianto in oggetto è ubicata in via Domenico de Roberto, Ponticelli (NA), area attualmente libera da costruzioni, data dalla Regione Campania in diritto di superficie al Comune di Napoli. Sull'area al momento insistono solamente piccoli manufatti idraulici (es. pozzetti, vasca di controllo, etc.) relativi all'intervento di tombamento del Fosso Reale.

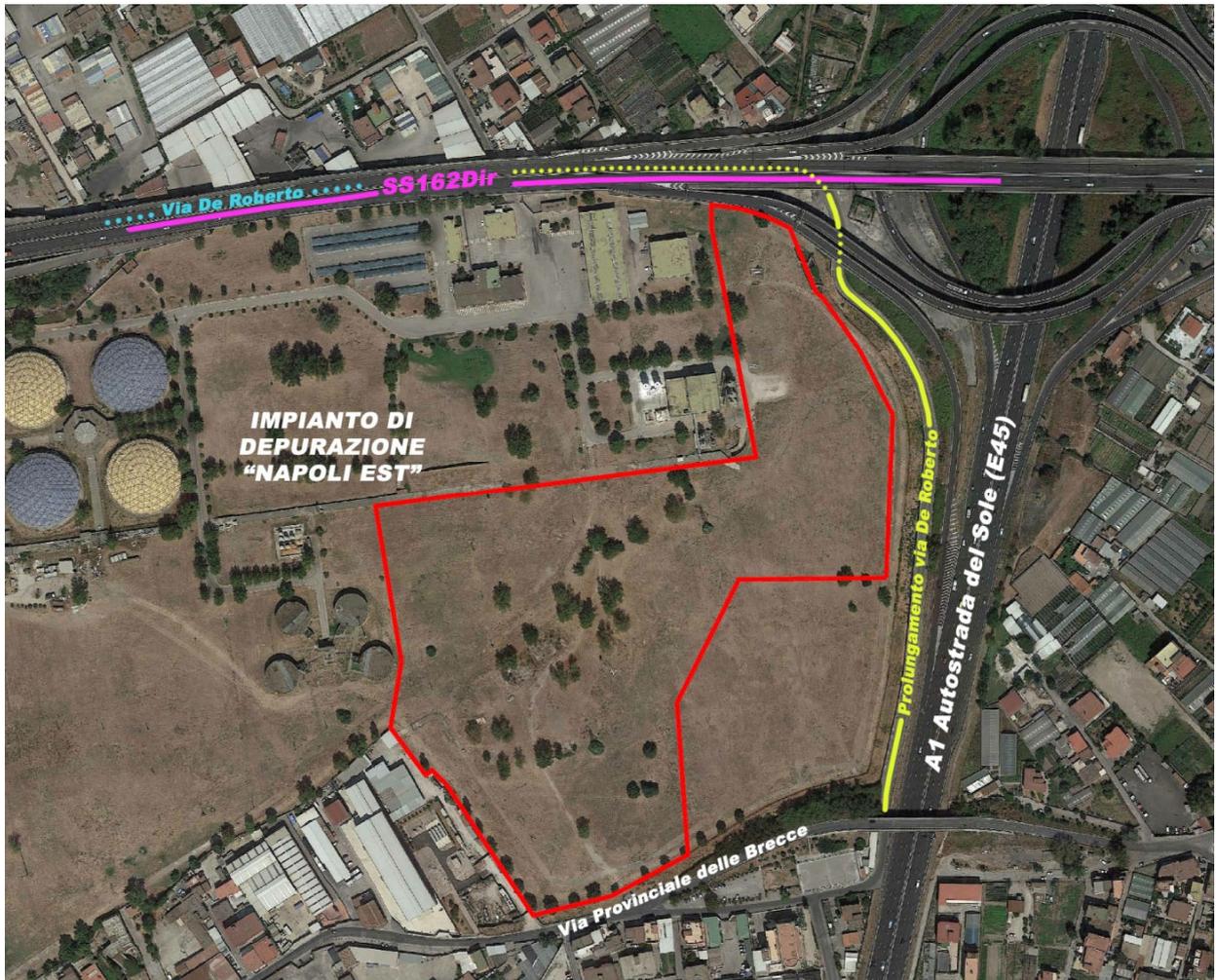
Il lotto è completamente inverdito con prato e vegetazione spontanea (come le siepi poste sui confini Est e Sud-Est), in particolare si segnalano alcune alberature nella zona di confine col Depuratore, un filare di alberi in prossimità del confine Sud-Ovest (su Via Provinciale delle Brecce) ed alcuni arbusti con alberature mature nella parte centrale del lotto (evidenti nella vista area riportata sotto).

Dal rilievo topografico dell'area sono state ricavate le quote altimetriche che variano dai +10.00 metri s.l.m. (nelle zone esterne in prossimità dei confini) ai +13.50 s.l.m. della parte centrale (con un dislivello totale di circa 3.50 metri).

Le infrastrutture stradali individuabili all'intorno dell'area in esame sono riportate in figura seguente e così riepilogabili:

- **Nord** con la **SS162dir**, importante asse stradale organizzato su diversi livelli al di sotto del quale si trova l'accesso al lotto (accesso che permetterà l'ingresso al nuovo impianto), quale denominata "**Prolungamento via De Roberto**" (erroneamente indicata su Google Maps quale strada Comunale Galeone).
- **Est** con la già richiamata viabilità denominata "**Prolungamento via De Roberto**" che costeggia il comparto, si segnala inoltre subito in adiacenza sul medesimo lato Est, la **rampa di svincolo tra la SS162 dir e l'Autostrada A1**, ed il **tracciato Autostradale A1 - Autostrada del Sole**, che separa l'area di intervento dal quartiere di Ponticelli;
- **Sud** con la "**via Provinciale delle Brecce**": lungo il lato sud, all'interno della recinzione che delimita il lotto di progetto, si trova un varco esistente che verrà utilizzato come punto di accesso all'area di consegna del biometano ad uso esclusivo di SNAM;
- **Ovest** con l'area impiantistica del **Depuratore di Napoli Est**, confinante direttamente con il nuovo impianto in progetto.

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale



*Fig.3.: Vista aerea dell'area di progetto con indicazione degli elementi fondamentali dell'intorno*

Come evidente dalla vista aerea riportata, dal punto di vista della viabilità e degli accessi all'impianto l'area è collocata in adiacenza ad un complesso snodo infrastrutturale con rampe presenti in prossimità di Via De Roberto (SS 162dir del Centro Direzionale / Asse Corso Malta Acerra), costruite anni fa ma al momento non attivate, che immettono direttamente nel sito. In linea generale, nonostante queste rampe non siano ancora attivate, l'area dal punto di vista infrastrutturale risulta ben servita e facilmente raggiungibile. L'area, attualmente non edificata, presenta ad oggi un solo accesso sul lato Sud, su Via Provinciale delle Brece.

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

L'area sulla quale si andrà a collocare il nuovo impianto, perimetrata in rosso nella figura precedente, presenta una forma irregolare, con una parte iniziale allungata e una parte centrale più compatta e regolare.

Data la conformazione del lotto, il layout di progetto si è sviluppato distinguendo due zone ben definite:

- **Ingresso al lotto – accettazione:** caratterizzato dalla presenza dell'area di pesatura e di una palazzina contenente uffici e spogliatoi;
- **Fabbricato di processo e relative sezioni impiantistiche.**



Fig.4.: Planimetria generale: fabbricati e manufatti edilizi facenti parte del complesso impiantistico

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

In testata all'impianto, sul lato Nord del lotto, sono collocati i servizi principali rappresentati dalla **Palazzina Uffici** (che ospita gli spogliatoi, i servizi igienici e altri locali di servizio per il personale), dai **Parcheggi per il personale** e infine dalla **Pesa-Guardiania**.

Sui lati Sud ed Est dei capannoni verranno collocati una serie di sezioni impiantistiche fondamentali per il funzionamento dell'impianto: **l'Impianto di Upgrading** per la valorizzazione del Biogas, il **Lavaggio automezzi** (in prossimità dell'ampio parcheggio per i mezzi pesanti) e **la postazione per il rifornimento degli stessi mezzi, la vasca e gli elementi dell'impianto antincendio, la caldaia con il relativo serbatoio di carburante**.

Sul lato Ovest dei capannoni verrà collocato il **Biofiltro** e la relativa impiantistica (torri di lavaggio e ventilatori) per il trattamento delle arie esauste aspirate dall'edificio di ricezione e trattamento.

In linea generale l'assetto di questo nuovo impianto prevede la realizzazione di un fabbricato compatto all'interno del quale le varie sezioni impiantistiche sono opportunamente separate da compartimentazioni interne.

All'interno del capannone principale, sul lato Nord-Est e in prossimità della sezione di ricezione è collocata anche una piccola sezione di carico degli eventuali rifiuti ingombranti o di quelli che già in fase di movimentazione da parte degli operatori risulteranno incongrui, quindi da scartare già prima del carico nella sezione di selezione.

Anche per questo motivo si preferisce dotare l'impianto di una fossa di scarico accessibile da mezzi mobili e prevedere la movimentazione tra fossa e sezione di selezione gestita con pala meccanica, così da procedere ad una prima selezione visiva dei rifiuti condotta dagli operatori, operazione che risulterebbe di più difficile gestione e minor efficacia se condotta con carroponete di tipo semi-automatico o automatico.

Nella parte meridionale del fabbricato principale è collocata la linea di selezione e pre-trattamento dei rifiuti, con scarti conferiti in cassoni e contenitori con cui provvedere al trasferimento ad altro impianto e materiale da processare temporaneamente stoccato nella vasca di alimentazione della sezione di digestione anaerobica.

Sul lato est dell'edificio principale è collocata **la sezione di Digestione Anaerobica del tipo semi-secco**, composta da un digestore e dai relativi impianti a corredo, alimentata tramite coclee e sistemi di rilancio gestiti da pompe che la collegano alle aree di stoccaggio e miscelazione/alimentazione. Dal digestore viene estratta anche una miscela gassosa, ricca di metano, da valorizzare nella sezione di purificazione,

detta di upgrading, per raggiungere tenori di concentrazione del metano compatibili con la sua immissione nella rete di distribuzione nazionale.

Il trattamento aerobico del materiale in uscita dalla digestione anaerobica, comunemente detto digestato, viene effettuato con una sequenza che prevede una prima fermentazione accelerata in biocelle confinate ed una successiva maturazione su platea aerata. Il digestato viene miscelato con rifiuti lignocellulosici, così da correggere il rapporto C/N del materiale da trattare.

Una volta ultimato il trattamento aerobico il materiale viene raffinato e selezionato in varie pezzature, così da eliminare parti incongrue e da riprocessare e/o scartare, e produrre un materiale da restituire all'uso agronomico.

### 3.1 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area in progetto dal punto di vista catastale risulta iscritta al **Catasto Terreni del Comune di Napoli (Codice F839) ai Fogli 85-86 e 87**. Nell'immagine sotto riportata, per maggior chiarezza, sono state unite le porzioni dei tre differenti Fogli catastali sopra menzionati ed è stata evidenziata l'area oggetto di intervento; per l'elenco dettagliato delle particelle interessate dall'intervento si rimanda alle tabelle inserite nelle prossime pagine.

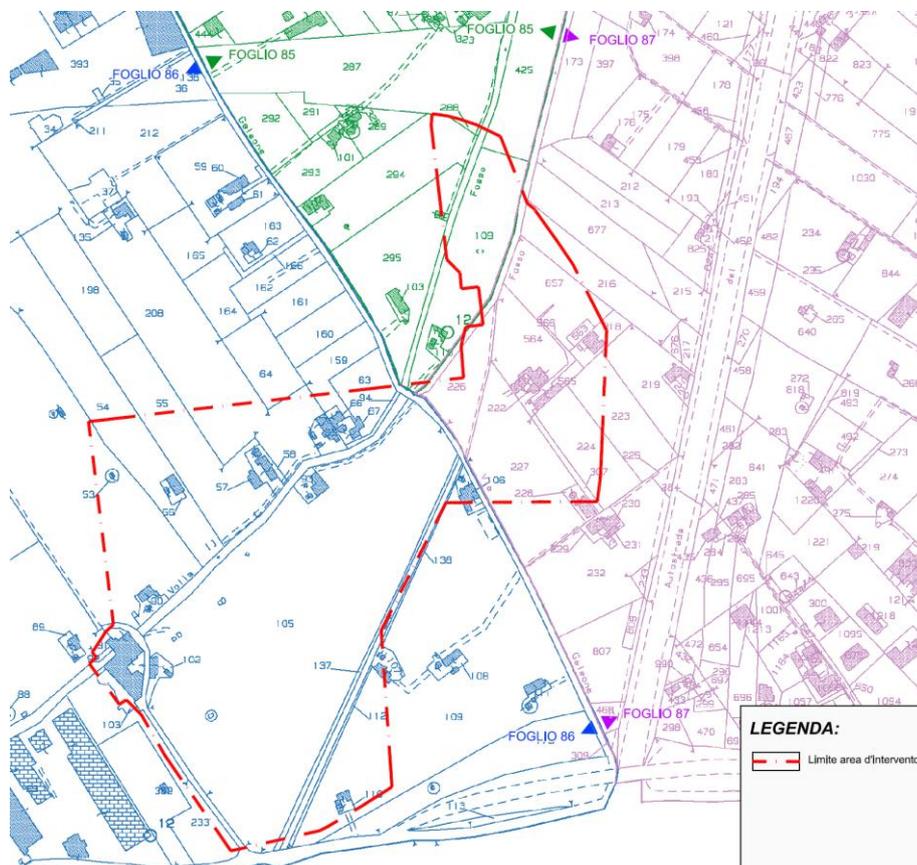


Fig.5.: Estratto di mappa catastale – Identificazione dell'area di progetto - Estratto Tav GEN\_007

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

FOGLIO	PARTICELLA
<b>85</b>	109
	288
	294
	295
	425
	- (area pubblica)
<b>86</b>	53
	54
	55
	56
	57
	58
	63
	64
	65
	66
	67
	90
	91
	92
	93
	94
	102
	103
	105
	106
	107
	109
	110
112	
137	
138	
159	
207	
208	
233	
- (area pubblica)	
<b>87</b>	216
	218
	219
	221
	222
	223
	224
	226
	227
	228
	307
563	
564	
565	
566	
657	
677	
- (aree pubblica)	

*Fig.6.: Tabelle con elenco delle particelle catastali Interessate dall'intervento – Estratto Tav GEN\_007*

Sulle particelle sopra elencate, di proprietà della Regione Campania, il Comune di Napoli gode del diritto di superficie: la Regione Campania, ai sensi della LR 38/93 e **Decreto Dirigenziale 45 del 27/07/2017**, pubblicato sul BURC n.61 del 31/07/2017, ha infatti disposto di rilasciare la concessione per diritto di superficie del suddetto suolo al Comune di Napoli a patti e condizioni conformi alla normativa vigente, per la realizzazione di un impianto di compostaggio.

### **3.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO**

La strumentazione urbanistica vigente della città di Napoli è formata, come noto, da **due varianti al PRG del 1972**, la Variante per la zona occidentale, approvata con **DPGRC n.4741 del 15/4/98**, e la Variante generale, approvata con **DPGRC n.323 del 11/6/2004**.

La variante generale traduce in strumentazione urbanistica le proposte di variante per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale sulle quali la Giunta comunale si è già espressa. Essa riprende in considerazione inoltre come chiesto dal Consiglio comunale, il territorio assoggettato alla disciplina della variante di salvaguardia, approvata con decreto del Presidente della Regione Campania n. 9297 del 29 giugno 1998, allo scopo di ricondurre la tutela del grande patrimonio di aree verdi nel quadro urbanistico unitario messo a punto in questa occasione.

Le finalità che la variante si propone, fissate in normativa all'articolo 1, consistono:

- nella tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio con il restauro del centro storico e la valorizzazione del sistema delle aree verdi;
- nella riconversione delle aree dismesse in nuovi insediamenti integrati e caratterizzati dalla formazione di grandi parchi urbani;
- nella riqualificazione delle periferie, dai nuclei storici all'espansione più recente;
- nell'adeguamento quantitativo e qualitativo della dotazione dei servizi nei quartieri;
- nella riforma del sistema di mobilità, riorganizzato intorno a una moderna rete su ferro.

La lettura urbanistica evidenzia che l'area di intervento rientra nella zona F - parco territoriale e altre attrezzature e impianti a scala urbana e territoriale, per la maggiore estensione **sottozona Fc - parco di nuovo impianto**, disciplinata dagli artt. 45 e 48 delle norme di attuazione della Variante Generale e in parte nella **sottozona Fh – impianti tecnologici**, disciplinata dagli artt. 45 e 53 delle norme di attuazione della Variante. Per dette sottozone le NTA prevedono sinteticamente:

#### **Sottozona Fc, parco di nuovo impianto**

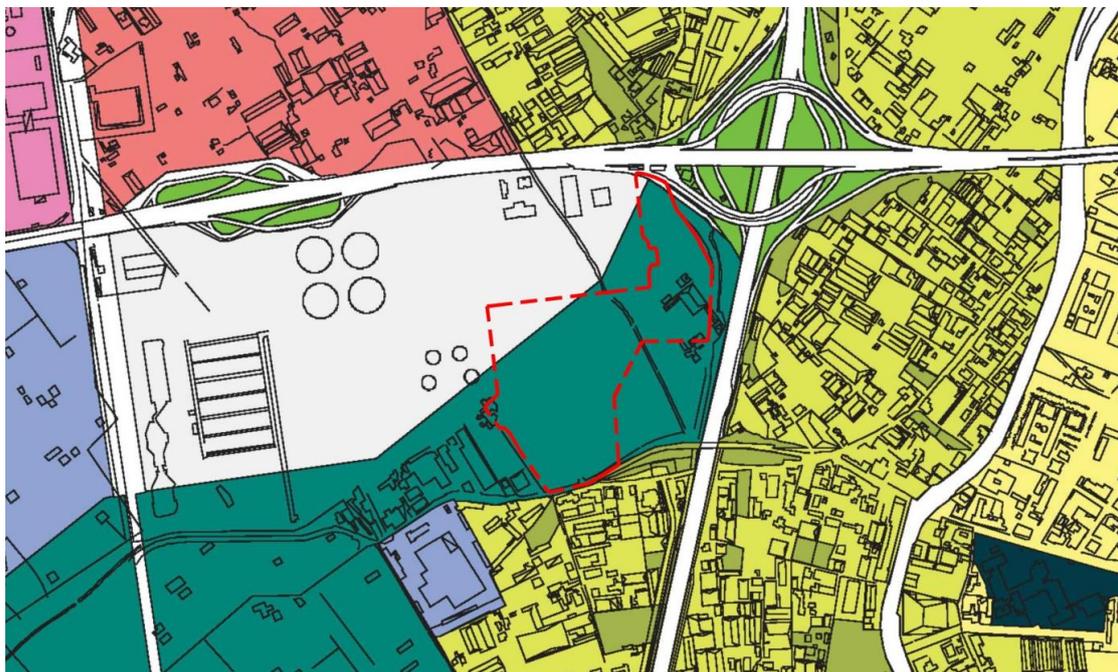
- *restauro ambientale finalizzato alla formazione di un'area a verde di nuovo impianto;*
- *trasformazioni fisiche tese a conseguire livelli qualificati di disegno del paesaggio*
- *privilegiare materiali a basso impatto ambientale, con prevalente carattere di biocompatibilità*
- *la sottozona Fc può comprendere attrezzature pubbliche e di uso pubblico finalizzate al soddisfacimento dei fabbisogni pregressi delle aree circostanti*
- *è consentita la presentazione di strumenti urbanistici esecutivi di iniziativa pubblica o privata, per aree di almeno 4 ha. E' consentita la realizzazione di attrezzature per il tempo libero e di adeguate attività commerciali, indispensabili alla conduzione e gestione economica del parco. L'indice di fabbricabilità*

territoriale consentito è di 0,1 mc/mq. La percentuale complessiva di impermeabilizzazione dell'area, comprensiva anche delle infrastrutture per l'accessibilità e la fruizione dell'area, non deve superare il 3% della superficie complessiva

**Sottozona Fh, impianti tecnologici**

- trasformazioni fisiche necessarie per la salvaguardia ambientale, la protezione da fonti di inquinamento e per il decoro urbano

- indici di copertura e di edificabilità fondiaria consentiti per la zona sono quelli previsti dalle vigenti norme generali e di settore;



	Fb - Abitati nel parco
	Fc - Parchi di nuovo impianto
	Fd - Parco cimiteriale di Poggioreale
	Fe - Strutture pubbliche o di uso pubblico e collettivo
	Ff - Ferrovie e nodi di interscambio
	Fg - Aeroporto esistente
	Fh - Impianti tecnologici
	G - Insediamenti urbani integrati

Fig.7.: Estratto Tavola 5 Zonizzazione – PRG Napoli

L'impianto in oggetto rientra nella fattispecie di **attrezzatura pubblica** configurandosi come “**opera di urbanizzazione secondaria**”, stante il dettato della normativa di cui all'art. 16 comma 8 del D.P.R. 380/2001”.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

Tuttavia, la natura di attrezzatura pubblica non permette al progetto in argomento di conseguire la conformità urbanistica.

Infatti nella vigente Variante generale al PRG, l'area in esame oltre a ricadere nella sottozona Fc Parco di nuovo impianto, rientra nei confini dell'ambito 13 ex raffineria del "SIN Napoli Orientale" come individuato con la legge 426/98, successivamente perimetrato con Ordinanza Commissariale del 29 dicembre 1999 del Sindaco di Napoli, nelle funzioni di Commissario Delegato per gli interventi di cui alle Ordinanze del Ministero dell'Interno n°2509/97 e successive, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente.

Nel dettaglio l'area di intervento ricade nel sito "**Impianto di Depurazione Napoli Est**", censito al Piano Regionale di Bonifica (PRB) alla Tabella 4,1 "Elenco recante il Censimento dei Siti Potenzialmente Contaminati nel SIN "Napoli Orientale" (CSPC SIN NO), come aggiornata con **Delibera della Giunta Regionale n. 685 del 30/12/2019**, con il codice **3049N292**. Per elementi di dettaglio relativo all'aggiornamento dello stato dei luoghi da bonificare/bonificati, si rimanda allo specifico documento allegato alla presente [SIA\_017]. La trasformazione di tale ambito è dunque subordinata alla approvazione di un piano urbanistico attuativo, risultandone l'intervento diretto, anche per la realizzazione di attrezzature, non conforme alla vigente disciplina urbanistica.

Va poi aggiunto che, oltre che per motivi procedurali, il suddetto progetto presenta un ulteriore profilo di variante urbanistica relativo alle previsioni progettuali. Infatti, secondo la disciplina di cui all'art. 48 riguardante la sottozona Fc Parco di nuovo impianto, la percentuale complessiva di impermeabilizzazione dell'area, comprensiva anche delle infrastrutture per l'accessibilità e la fruizione dell'area, non deve superare il 3% della superficie complessiva".

Come precedentemente riportato, nella Relazione generale si legge che l'impianto occupa una superficie complessiva di circa 72.200 mq, di cui circa 15.000 mq coperti. La sola superficie coperta, pertanto, comporta una impermeabilizzazione già ampiamente superiore al minimo stabilito. Tuttavia, la superficie coperta non rappresenta la totalità delle superfici impermeabilizzate in quanto anche "*.... la viabilità e gli spazi esterni accessibili agli automezzi .... sono protetti con pavimentazioni impermeabili*", comportando un inevitabile incremento della percentuale. Se ne deduce che anche per quanto riguarda l'obbligo riportato nell'art. 48 delle Nta del Prg sopra riportato, il progetto per l'Impianto di compostaggio costituisce **variante urbanistica**.

Tra gli esiti dell'iter autorizzativo PAUR si evidenzia che Il Comune di Napoli ha dato atto del preminente interesse pubblico alla realizzazione dell'impianto di compostaggio, ed espresso parere favorevole alla realizzazione dello stesso dando atto che l'approvazione del progetto, in sede di CdS, costituisce variante alla strumentazione urbanistica vigente.

### **3.3 ALTRI INQUADRAMENTI DELL'AREA IN ESAME**

Per una descrizione approfondita della vincolistica e della pianificazione dell'area si rimanda al *Quadro di riferimento programmatico* dello Studio di Impatto Ambientale [SIA\_001].

Si evidenzia inoltre che gli inquadramenti dell'area dal punto di vista geologico, geotecnico ed archeologico sono stati sviluppati nei preposti documenti tecnici allegati alla presente istanza cui si rimanda rispettivamente [GEN\_002], [STR\_018] e [GEN\_003]

In sede di progettazione definitiva e di redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento cui si rimanda [SIC\_001] è stato affrontato, tra gli altri, il tema "Valutazione del rischio da ordigni bellici inesplosi". In premessa è opportuno riferire che la valutazione del rischio inerente la presenza di ordigni bellici inesplosi deve intendersi riferita alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come espressamente previsto dall'art.284, del D.Lgs. n. 81/2008, rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del citato decreto.

La valutazione prende solitamente spunto da una ricerca storico documentale per poi avvalersi, eventualmente, di un'analisi strumentale con esiti che, in ogni caso, dovranno essere correlati alle lavorazioni di scavo previste per la realizzazione dell'opera ed alla presenza di preesistenze antropiche (fondazioni, cisterne, condutture, ecc). Da ultimo si dovrà valutare se vi siano possibilità che i danni derivanti da eventuale esplosione siano limitati alle zone di intervento o possano propagarsi alle aree limitrofe.

In sede di progettazione esecutiva si dovranno esaminare tutte le condizioni ambientali e progettuali per poi elaborare le coerenti soluzioni da inserire all'interno del Piano della sicurezza e coordinamento, riferite al Responsabile Unico del Procedimento (RUP) per le opportune verifiche e valutazioni.

## **4 ANALISI DELLE INTERFERENZE DEL PROGETTO CON LO STATO DEI LUOGHI ATTUALI**

Nel seguito sono fornite le indicazioni necessarie per la risoluzione delle interferenze presenti nelle aree in cui si dovranno eseguire le opere in progetto. Le interferenze cui normalmente si fa riferimento in fase di progettazione sono quelle tecnologiche, ma in questa sede sono state considerate anche quelle rappresentate da manufatti esistenti presenti nelle aree di lavoro e sul sedime degli interventi previsti in progetto.

L'individuazione delle interferenze in questa fase progettuale è stata eseguita sulla base delle informazioni di cui al progetto preliminare, integrate con i risultati di sopralluogo e rilievo planoaltimetrico volti a alla individuazione delle principali caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione di un'opera di ingegneria civile e tecnologica possono essere ricondotte alle seguenti tipologie:

- **Interferenze aeree:** fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- **Interferenze superficiali:** appartengono a questo gruppo le linee ferroviarie, i fiumi, i canali naturali ed artificiali ed i fossi irrigui a cielo aperto;
- **Interferenze interrato:** appartengono a questo gruppo le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, i gasdotti, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche;
- **Interferenze tecnologiche:** questa tipologia ricomprende tutte le possibili interferenze riconducibili al comparto tecnologico che rimarrà in funzione durante le differenti fasi di cantiere.

### **4.1 CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE (OPERE A RETE E STRUTTURALI)**

Sulla base degli elaborati a disposizione e dei sopralluoghi e rilievi effettuati, durante i quali sono state raccolte informazioni delle evidenze superficiali dei sottoservizi, sono stati individuati e definite le strutture potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'intervento.

La realizzazione delle opere in progetto, con dimensioni ed ingombro areale così come riportato negli elaborati progettuali, indurrà potenziali interferenze con i sottoservizi e le strutture esistenti come riepilogato in tabella seguente e descritte nel seguito.

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
 con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
 PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

INTERFERENZE	
Aeree	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia di rispetto nei confronti di edifici e sezioni impiantistiche</li> </ul>
Interrate	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reti di sottoservizi</li> <li>Collettori fognari</li> <li>Canale emissario dell'impianto di depurazione</li> <li>Metanodotto SNAM</li> </ul>
Tecnologiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenza serbatoio GPL</li> <li>Presenza Cabina ENEL</li> </ul>

Fig.8.: Identificazione delle interferenze di progetto con eventuali preesistenze

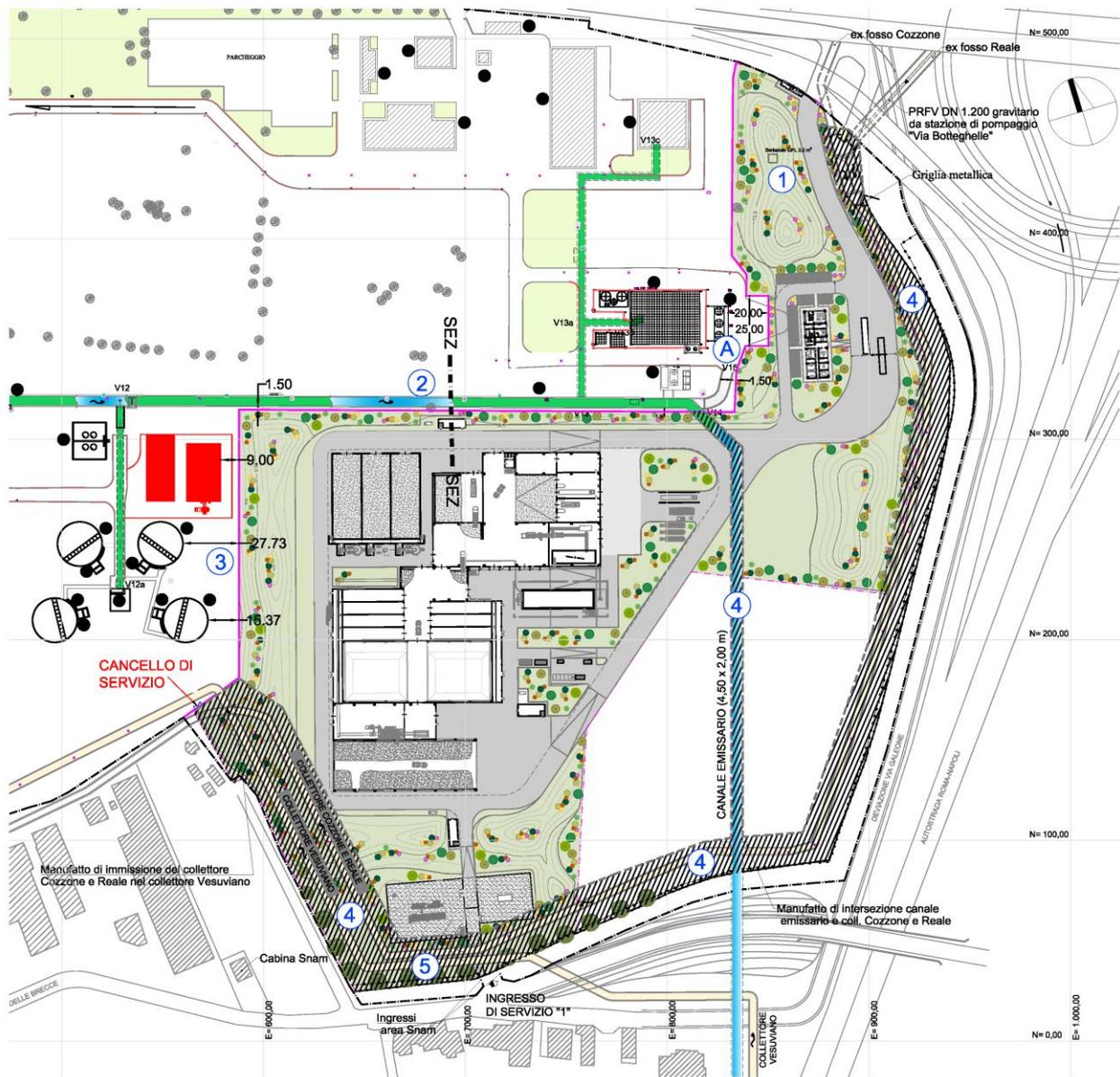


Fig.9.: Planimetria con indicazione della risoluzione delle interferenze

1. PRESENZA SERBATOIO GPL

Dalla sovrapposizione delle planimetrie disponibili si ricava che la nuova viabilità non interessa l'area di sedime del serbatoio. Tuttavia, il gestore dell'impianto di depurazione provvederà allo spostamento di detto serbatoio in area di pertinenza del depuratore stesso a sue spese.

2. FASCIA DI RISPETTO NEI CONFRONTI DI CUNICOLI SOTTOSERVIZI - CABINA ENEL

L'interferenza in questione si sviluppa sul perimetro settentrionale dell'area di intervento, con accesso nella parte nord-ovest della stessa area. A parere dello scrivente si tratta di una servitù per operazioni di manutenzione/ispezione di cunicoli esistenti con interferenza individuata nei confronti di una cabina elettrica a servizio della sezione di ricezione-trattamento.

La presenza dello scatolare esistente e sottostante cunicolo sottoservizi comporta la realizzazione della recinzione dell'impianto in esame ad una distanza minima di 1,5 m per consentire agli addetti del depuratore di poter ispezionare il collettore ed il sottostante cunicolo. Gli eventuali manufatti/edifici previsti in progetto dovranno essere collocati rispettando detta distanza minima di 1,5 m, come nel caso della cabina Enel di progetto.

3. FASCIA DI RISPETTO NEI CONFRONTI DI EDIFICI E SEZIONI IMPIANTISTICHE

L'interferenza in questione è indicata sul lato occidentale dell'area di intervento. L'interferenza non genera conflitti con le parti di nuova progettazione. Occorre comunque acquisire una precisa indicazione degli spazi su cui il gestore dell'impianto di depurazione ritiene opportuno acquisire una efficace servitù. La progettazione dell'adeguamento del depuratore e l'esigenza di adeguati spazi per le manutenzioni dichiarate dal gestore sono state recepite nel presente progetto, dove si garantisce:

- una distanza minima di 9 m della recinzione di progetto dai corpi di fabbrica esistenti dell'impianto di depurazione (3);
- un adeguato spazio di manovra per le esigenze evidenziate dal gestore del depuratore (A).

4. FASCIA DI RISPETTO NEI CONFRONTI DEL CANALE EMISSARIO IMPIANTO DI DEPURAZIONE E DEI COLLETTORI FOGNARI ESISTENTI

L'interferenza in questione è indicata sul lato meridionale ed all'interno dell'area di intervento. L'interferenza non genera conflitti con le parti di nuova progettazione. Il progetto prevede comunque la realizzazione di un cancello nell'area Ovest del confine per consentire l'accesso agli addetti dell'impianto di depurazione per il controllo e manutenzione delle opere interrato (collettori), presenti nelle fasce indicate con il tratteggio, accesso che dovrà comunque essere formalmente richiesto al futuro gestore del presente impianto di compostaggio.

In via del tutto generale, si osserva che il principio di salvaguardia delle opere esistenti è alla base delle scelte progettuali adottate, che hanno posto dunque particolare attenzione alla disposizione dei fabbricati e opere accessorie necessarie per la realizzazione dell'intervento, al fine di inserirsi in maniera quanto più armonica possibile sia con le strutture esistenti sia con l'ambiente.

In questo senso, ove possibile, compatibilmente con la funzionalità e le necessità logistiche del nuovo impianto, si è studiata una disposizione delle strutture finalizzata al preservare le opere esistenti per rispettare il valore delle stesse.

#### 5. FASCIA DI RISPETTO NEI CONFRONTI DEL METANODOTTO SNAM

L'interferenza in questione è indicata sul lato meridionale ed all'interno dell'area di intervento. L'interferenza non genera conflitti con le parti di nuova progettazione, come accertato in seguito al rilievo effettuato in data 26/11/2020, attestante la distanza minima di 7,00m tra l'asse del metanodotto e le opere previste nell'area di progetto, come indicato nella specifica planimetria allegata alla presente istanza [GEN\_011]. Anche il nuovo punto di consegna del gas prodotto nel metanodotto stesso sarà effettuato in accordo con quanto previsto dal Codice di Rete di Snam Rete Gas.

In estrema sintesi si riferisce in merito all'idoneità della rete gas per immissione biometano, mentre si auspica, nel futuro prossimo, che venga adeguato il comparto fognario, in modo da consentire lo scarico in fognatura dei reflui che il progetto prevede ad oggi di smaltire presso impianto esterne mediante autobotte.

Per ulteriori dettagli si rimanda altresì all'allegato grafico Tavola [GEN\_010] Planimetria di risoluzione delle interferenze.

Per quanto concerne infine le interferenze con i recettori definiti nell'intorno dell'impianto si rimanda agli elaborati specialistici allegati alla presente istanza, quali lo studio previsionale di impatto acustico [SIA\_009] ed alla Valutazione ricaduta inquinanti in atmosfera [SIA\_008].

## 5 DATI GENERALI DI IMPIANTO

L'impianto in oggetto, di nuova costruzione, prevede il **trattamento, recupero ed annessa messa in riserva di rifiuti urbani organici non pericolosi** raccolti in modo differenziato (FORSU). In estrema sintesi i dati di input del progetto consistono nella realizzazione di un impianto di trattamento della frazione organica derivata dalla raccolta differenziata tramite digestione anaerobica con successiva raffinazione del biogas in biometano e produzione di compost, dimensionato per i seguenti flussi attesi:

- **30.000 t/anno** di FORSU (**EER 200108**: *rifiuti biodegradabili di cucine e mense*)
- **5.000 t/anno** di rifiuti lignocellulosici:
  - **EER 200138**: *legno, diverso da quello di cui alla voce 200137,*
  - **EER 200201**: *rifiuti biodegradabili,*
  - **EER 200302**: *rifiuti dei mercati (riconducibili essenzialmente alle cassette di legno).*

A prescindere dal trattamento adottato, la raccolta differenziata dell'organico permette di ridurre le emissioni di gas serra (come il metano) in discarica e limita la formazione di percolato, liquido ad alta concentrazione di inquinanti che, se non controllato, inquina in modo irreparabile falde acquifere e terreno.

La prima tipologia di rifiuto, detta FORSU (Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano) è il materiale intercettato dalla raccolta differenziata del rifiuto organico (altrimenti detto umido). Si tratta di residui di cibo o preparazioni alimentari e frazioni assimilabili, come carta vegetale per alimenti sporca di residui alimentari.

La recente evoluzione della gestione integrata dei rifiuti sul territorio, soprattutto in ambito urbano, ne ha attivato e sempre più strutturato una raccolta separata dagli altri rifiuti, così che è possibile concepire impianti dedicati al suo trattamento:

- ◆ **digestione aerobica**, solitamente indicato con il termine di compostaggio. Questo è un processo aerobico, condotto con temperature comprese tra i 40 ed i 70 °C così da eliminare i batteri patogeni presenti nei rifiuti, che permette la produzione di materiale naturale da restituire alla natura;
- ◆ **digestione anaerobica**. È un processo che, al contrario del compostaggio, avviene in ambiente privo di ossigeno, con conversione del carbonio organico in vari gas, tra cui principalmente il metano, utilizzato poi per scopi energetici.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

Si osserva che il residuo della digestione anaerobica deve essere ulteriormente trattato e sottoposto a un processo aerobico di compostaggio, così da garantire la sua compatibilità con la natura. Considerato che la digestione anaerobica sottrae carbonio al rifiuto, nei trattamenti successivi occorre inoltre riequilibrare il rapporto C/N, operazione che viene effettuata con l'aggiunta di rifiuti lignocellulosici.

Questi ultimi, anch'essi raccolti in modo differenziato da scarti derivanti dalla cura delle aree verdi e dei giardini (foglie, erba, residui floreali, ramaglie, potature), costituiscono quindi una parte consistente dei rifiuti gestiti dalle società pubbliche/private che operano nel campo della gestione integrata dei rifiuti prodotti, e sono fondamentali per condurre un processo di compostaggio industriale. Si prevede il superamento dell'eventuale carenza di materiale al fine del raggiungimento del quantitativo di progetto grazie all'aumento del quantitativo di scarti verdi e altri materiali legnosi conferiti all'impianto dalla raccolta sul territorio, ai quali si andrà a sommare l'eventuale aggiunta, operata da parte del gestore, di materiale acquisito esternamente (ad esempio da Comuni limitrofi) e non derivante direttamente dalla raccolta effettuata sul territorio.

**L'impianto di cui si tratta applica proprio questo particolare processo, con rifiuti organici dapprima stressati per la generazione di gas combustibile e in seguito stabilizzati per la produzione di compost da restituire alla natura.**

A prescindere dal trattamento adottato, la raccolta differenziata dell'organico permette di ridurre le emissioni di gas serra (come il metano) in discarica e limita la formazione di percolato, liquido ad alta concentrazione di inquinanti che, se non controllato, inquina in modo irreparabile falde acquifere e terreno.

L'impianto, di nuova costruzione, è ubicato in via Domenico de Roberto, Ponticelli (NA), e occupa una superficie complessiva di circa 72.200 m<sup>2</sup>, di cui 15.370 m<sup>2</sup> coperti con edifici in cui vengono condotte tutte le operazioni di trattamento e recupero, senza interessare aree esterne.

All'interno dell'area tecnologica sono individuati sia impianti dedicati al processo che fabbricati e impianti accessori di servizio e presidio ambientale di controllo e gestione (palazzina uffici, parcheggio dipendenti, pesa, cabina elettrica di connessione alla rete MT, cabina elettrica di trasformazione MT/BT, 3 gruppi elettrogeni da 675 kW, una caldaia a supporto del digestore con potenzialità al focolare pari a 580 kW, un serbatoio di gasolio da 9 m<sup>3</sup>, adeguatamente equipaggiato, con la doppia funzione di rifornimento per la caldaia e per i mezzi di servizio dell'impianto, gruppo pompaggio impianto antincendio, impianto di lavaggio ruote automezzi, rete di aspirazione delle arie esauste dai fabbricati e successivo trattamento con scrubbers e biofiltro, e vasche di raccolta e stoccaggio delle acque di processo) come riportato nella tavola [ARC\_003].

La viabilità e gli spazi esterni accessibili agli automezzi, seppur non oggetto di lavorazione e stoccaggio dei rifiuti, sono protetti con pavimentazioni impermeabili, realizzate con conglomerati cementizi o bituminosi, così da eliminare anche i residui impatti ambientali potenzialmente indotti alla costruzione dell'impianto.

### **5.1 LAY-OUT GENERALE**

Una delle peculiarità che caratterizza il processo della digestione anaerobica è la sua attivazione spontanea appena siano create condizioni anaerobiotiche per la sostanza organica da trattare. Si tratta quindi di un processo relativamente semplice, presente in natura, applicato nel caso in esame a rifiuti urbani organici, quindi rifiuti organici non pericolosi raccolti in modo differenziato (FORSU), per la produzione di biogas ad alto contenuto energetico.

La configurazione d'impianto finale viene descritta nel seguito riferendosi alle varie infrastrutture e sezioni impiantistiche individuabili all'interno della più articolata area tecnologica, come riportato nella tavola grafica [ARC\_003 – ARC\_004] allegata. Nella stessa vengono indicati:

- viabilità e spazi di manovra per i mezzi di trasporto, con collegamento alla viabilità esterna presente su via Domenico de Roberto (posizione 1);
- area di accettazione e pesatura dei rifiuti in ingresso, collocata nella porzione ad est del depuratore esistente, in posizione mediana del tratto a raccordo tra il collegamento alla viabilità e l'impianto (posizione 2);
- area di ricezione del rifiuto organico [FORSU], collocata all'interno dell'edificio A – Ricezione e selezione del rifiuto in ingresso (posizione 4). L'area di ricezione è accessibile dai mezzi tramite un doppio sistema di portoni, ad apertura asincrona, mai contemporanea, che garantisce la presenza di una zona filtro tra le aree di lavorazione del rifiuto e l'ambiente esterno, così da assicurare la massima riduzione delle emissioni odorigene in atmosfera che possono verificarsi in occasione dell'entrata/uscita dei mezzi dalle aree di lavorazione. Lo scarico avviene su platea accessibile da mezzi meccanici (ad esempio pale gommate) con cui è possibile effettuare una ispezione visiva del rifiuto in ingresso ed operare una cernita dei rifiuti ingombranti;
- area di selezione e pretrattamento del rifiuto organico (posizione 6a), posta in adiacenza all'area di ricezione e in cui è collocata l'impiantistica utile alla eliminazione delle impurità presenti nel flusso in ingresso (carta, plastica, metalli e comunque tutti i rifiuti inorganici che non possono essere decomposti e/o trasformati con processi biologici). In questa sezione è collocato anche lo stoccaggio

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

della miscela preparata (denominata nel seguito vasca di alimentazione) e il sistema di alimentazione della stessa alla sezione di digestione anaerobica (posizione 6b);

- area di scarico, stoccaggio e triturazione dei rifiuti lignocellulosici derivanti essenzialmente da operazioni di giardinaggio (posizione 5), ubicata internamente al capannone per ridurre sia l'emissione odorigena e, più in generale, le emissioni in atmosfera (polverulente e di rumore) legate alla triturazione e alla movimentazione tra interno ed esterno di questi rifiuti. Tutte le soluzioni adottate per il confinamento dei locali di ricezione e selezione dei rifiuti si pongono l'obiettivo di realizzare un layout più ordinato e garantire, all'esterno, piazzali puliti nei quali non sono depositati cumuli, neppure sotto tettoia, riducendo così anche l'effetto attrattivo nei confronti dei volatili e dunque un fattore di rischio in considerazione della vicinanza dell'aeroporto;
- sezione di digestione anaerobica (posizione 7a, coincidente con l'Edificio E - Digestione Anaerobica), dove il rifiuto pretrattato subisce il processo di DA, con degradazione della sostanza organica e la produzione di biogas. Il carico e lo scarico del rifiuto vengono effettuati con sistemi automatici ed in condizioni confinate, così che l'operazione viene condotta senza ridurre in alcun modo le condizioni anaerobiotiche e senza pericolo alcuno per gli operatori. Al termine del processo di DA si produce uno scarto (digestato), a scarso tenore di carbonio, che deve essere corretto con l'aggiunta di rifiuti lignocellulosici e stabilizzato con un trattamento aerobico per la produzione di compost;
- area di miscelazione (posizione 8, all'interno dell'Edificio A - Ricezione e selezione del rifiuto in ingresso), dove il digestato ed il rifiuto lignocellulosico triturato vengono convogliati e poi mescolati con il sovrvallo derivante della vagliatura del compost;
- area di bioossidazione accelerata (nell'Edificio C - Trattamento Aerobico), composta da celle confinate (posizione 9b) accessibili dal corridoio centrale (posizione 9a) dove il digestato viene sottoposto ad un processo di ossidazione in ambiente aerobico per la sua stabilizzazione;
- area di maturazione (posizione 11), dove il materiale raffina l'evoluzione della sostanza organica per giungere alla sintesi di composti umosimili non fitotossici, costituita da una platea areata all'interno di un capannone;
- corridoio di movimentazione maturazione (posizione 10), tra la bioossidazione e la maturazione (con volumi che permettono in futuro la possibilità di installazione di vagliatura primaria), e area di vagliatura/raffinazione (posizione 12), collocata tra la maturazione e lo stoccaggio finale, dove il compost maturo viene separato dal sovrvallo legnoso e dalle frazioni plastiche di medie dimensioni non compostabili;
- area di stoccaggio ammendante (posizione 13), dove l'ammendante viene stoccato in attesa commercializzazione del destino finale;

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

- area di valorizzazione del biogas (posizione 14, nella sezione di Upgrading), comprendente il collettamento, i trattamenti di deumidificazione, desolforazione e upgrading per la trasformazione in biometano.

Ulteriori elementi funzionali al processo sono identificabili in:

- ◆ sezione di trattamento aria con biofiltro (posizione 16) per il trattamento dell'aria aspirata dai capannoni e dell'aria di lavaggio delle celle;
- ◆ aree adibite a lavaggio mezzi (posizione 21a) e lavaggio ruote (posizione 21b);
- ◆ vasche di gestione del percolato e vasche di prima pioggia;
- ◆ uffici, guardiania e spogliatoi (posizione 3);
- ◆ container (7b) e caldaia (posizione 7c) a servizio del digestore;
- ◆ serbatoio di gasolio a servizio della caldaia e per rifornimento mezzi (posizione 17).

Nell'area tecnologica sono inoltre presenti:

- ◆ n° 3 gruppi elettrogeni;
- ◆ condotta interrata per il trasporto del biogas dal digestore dove viene prodotto con processo di digestione anaerobica alla stazione di upgrading;
- ◆ piazzola dedicata all'immissione in rete del biometano (posizione 15);
- ◆ vasca antincendio (posizione 18b) con relativo gruppo di pompaggio (posizione 18a);
- ◆ sale quadri e trasformatori, corrispondenti alla posizione 19;
- ◆ cabina elettrica nei pressi dell'area di ingresso all'impianto, alla posizione 20.

## LEGENDA

- ① INGRESSO
- ② PESA
- ③ AREA UFFICI - SPOGLIATOI (Edificio 1)
- ④ SEZIONE DI RICEZIONE E STOCCAGGIO FORSU (Porzione Edificio 2)
- ⑤ SEZIONE DI RICEZIONE E STOCCAGGIO RIFIUTO VERDE (Porzione Edificio 2)
- ⑥ SEZIONE DI PRETRATTAMENTO (Porzione Edificio 2)
  - ⑥a Area di selezione e pretrattamento
  - ⑥b Area di stoccaggio miscela per digestione anaerobica - alimentazione digestori (vasca di precarico)
- ⑦ SEZIONE DI DIGESTIONE ANAEROBICA
  - ⑦a Digestore (Edificio 3)
  - ⑦b Container a servizio dei digestori
  - ⑦c Caldaia e relativo serbatoio gasolio interrato
- ⑧ SEZIONE DI MISCELAZIONE (Porzione Edificio 2)
- ⑨ SEZIONE DI BIODISSIDAZIONE ACCELERATA (Porzione Edificio 2)
  - ⑨a Corridoio di movimentazione
  - ⑨b Biotunnel
- ⑩ CORRIDOIO DI MOVIMENTAZIONE MATURAZIONE (Porzione Edificio 2)
- ⑪ MATURAZIONE (Porzione Edificio 2)
- ⑫ VAGLIATURA / RAFFINAZIONE (Porzione Edificio 2)
- ⑬ SEZIONE DI STOCCAGGIO AMMENDANTE (Porzione Edificio 2)
- ⑭ SEZIONE DI VALORIZZAZIONE BIOGAS (Porzione Edificio 5)
- ⑮ PUNTO DI CONSEGNA BIOMETANO (Porzione Edificio 5)
- ⑯ SEZIONE DI TRATTAMENTO ARIA (Edificio 4)
- ⑰ SERBATOIO GASOLIO RIFORMIMENTO MEZZI
- ⑱ IMPIANTO ANTINCENDIO
  - ⑱a Gruppo di pompaggio a servizio della vasca antincendio
  - ⑱b Vasca antincendio - capacità 72 mc
- ⑲ SALA QUADRI E TRASFORMATORI
- ⑳ CABINA ELETTRICA
- ㉑ IMPIANTO DI LAVAGGIO MEZZI - RUOTE
  - ㉑a Lavaggio mezzi
  - ㉑b Lavaggio ruote

Fig.10.: Layout generale di progetto

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale

Complessivamente le varie sezioni ed aree di trattamento su elencate possono essere così raggruppate:

<b>Edificio</b>	<b>Dimensioni e caratteristiche *</b>	<b>Sezioni/aree di pertinenza</b>
<b><i>Ricezione e selezione</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche di 83m x 57m	<b>4</b>
<b><i>Digestione anaerobica</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche totali di 36m x 10m	<b>7</b>
<b><i>Trattamento aerobico (biotunnel)</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche massime di 74m x 37m, per un'area totale di 2200 m <sup>2</sup>	<b>9</b>
<b><i>Maturazione</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche di 74m x 31m	<b>11</b>
<b><i>Vagliatura/raffinazione</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche di 51m x 18m	<b>12</b>
<b><i>Stoccaggio prodotto finito</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche di 71m x 24m	<b>13</b>
<b><i>Biofiltro</i></b>	Struttura in cemento armato prefabbricato, con dimensioni planimetriche di 44m x 45m	<b>16</b>

\* Per i riferimenti alle altezze dei fabbricati fare riferimento alle tavole [ARC\\_005](#) e [ARC\\_006](#).

*Fig.11.: Descrizione generale ed identificazione delle sezioni di trattamento*

Si ribadisce che l'intero processo non prevede l'uso di stoccaggi esterni e movimentazioni tra differenti fabbricati, notoriamente fonte di emissioni moleste nonché di complicazioni nella gestione dell'impianto in termini di viabilità, pulizia dei piazzali e gestione delle acque di dilavamento.

Di seguito vengono meglio descritte e dettagliate le varie sezioni che compongono il lay-out d'impianto, illustrando sia la tecnologia proposta che le fasi di processo e dei trattamenti del rifiuto in ingresso, suddividendo la trattazione in funzione delle principali lavorazioni.

## 5.2 ASPETTI ARCHITETTONICI

Tutti gli aspetti architettonici del progetto in esame, quali tipologie edilizie, opere a verde ecc. sono sviluppati negli specifici elaborati allegati alla presente istanza **ARC\_Onn** cui si rimanda; in merito alle caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, si rinvia inoltre allo specifico elaborato **STR\_002**.

In estrema sintesi si evidenzia che l'inserimento in un contesto inedificato di una costruzione non è mai un esercizio banale, a maggior ragione se l'intervento da realizzarsi presenta dimensioni considerevoli come nel caso in oggetto.

Data la complessità e l'insieme eterogeneo degli elementi che concorrono a realizzare l'impianto, in fase di progettazione è stata posta particolare attenzione al tema dell'inserimento paesaggistico dei nuovi edifici nel contesto.

L'attenzione al paesaggio ha portato nel tempo a sviluppare una maggiore attenzione per l'inserimento di costruzioni industriali capaci di rapportarsi al contesto secondo criteri qualitativi.

Il **concetto di "mitigazione"** adottato è una soluzione oggi applicata soprattutto alle nuove tipologie industriali come termovalorizzatori, centrali energetiche, magazzini e depositi a grande scala, centri di stoccaggio automatizzati, edifici di ampie dimensioni e in genere privi di aperture e di permanenza di persone (contenitori muti).

Un elemento che può certamente concorrere a mitigare l'impatto dei nuovi fabbricati all'interno del contesto e ad inserire l'impianto in progetto nel paesaggio esistente, oltre ad un'attenta valutazione dei volumi e delle altezze dei fabbricati, è uno **studio del colore** delle finiture dei manufatti che tenga in ampia considerazione le **cromie naturali del paesaggio, i colori delle terre, della vegetazione**, dei fabbricati tradizionali, dei materiali naturali utilizzati storicamente in architettura.

## **6 CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO: DESCRIZIONE DELLE SEZIONI DI IMPIANTO E DELLE INFRASTRUTTURE**

In questo capitolo vengono meglio descritte e dettagliate le varie sezioni che compongono il lay-out d'impianto, illustrando sia la tecnologia proposta che le fasi di processo e dei trattamenti del rifiuto in ingresso, suddividendo la trattazione in funzione delle principali lavorazioni. Si premette che tutti i rifiuti giungono all'impianto su automezzi, sia di dimensioni medio-piccole, quando si tratti di mezzi dedicati alla raccolta differenziata sul territorio, che di dimensioni più importanti, nel caso di rifiuti derivanti da centri di raccolta e/o stazioni di trasferimento distribuite strategicamente sul territorio.

Tutti i mezzi in ingresso vengono sottoposti al controllo della documentazione di trasporto e alla preventiva accettazione nell'area della pesa, con pesatura obbligatoria, dove si provvede anche a indicare la differente postazione di scarico a seconda che si tratti di rifiuto organico o rifiuto lignocellulosico. Si precisa che è prevista una linea di incolonnamento nella zona immediatamente successiva la pesa, così da non aggravare il traffico esterno.

La scelta di svolgere tutte le operazioni di ricezione ed elaborazione del materiale in aree chiuse assolve ai criteri di migliorare l'inserimento paesaggistico evitando la formazione di antiestetici cumuli di ramaglie, seppur sottotettoia, e inevitabili trascinamenti di materiale sui piazzali; altro vantaggio derivante da tale scelta è la riduzione delle emissioni in atmosfera sia in termini di rumorosità che in termini di emissioni odorigene, grazie alla eliminazione delle movimentazioni tra esterno e interno della pala per il trasporto del materiale triturato, e delle emissioni diffuse legate al cumulo di rifiuto verde, comunque dell'ordine di qualche decina di U.O. e dunque non trascurabile.

### **6.1 FASI DI LAVORAZIONE: RICEZIONE E PRETRATTAMENTO RIFIUTO LIGNOCELLULOSICO**

Le operazioni in ingresso all'edificio sono regolate dalla presenza di un portone, normalmente chiuso, che si apre solo quando viene rilevata la presenza di un automezzo pronto allo scarico del materiale. L'automezzo entra in retromarcia nell'edificio, dove è presente un'adeguata area di sosta in grado di ospitare il mezzo; in questo modo il portone, del tipo ad impacchettamento rapido, crea subito dopo l'ingresso del mezzo la condizione di confinamento del locale e la riduzione di qualsiasi emissione in atmosfera.

I materiali lignocellulosici sono stoccati nell'apposita area di conferimento e movimentati poi alla bisogna con pala meccanica per il pretrattamento di triturazione e il successivo utilizzo nella fase di

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

miscelazione del digestato prima del trattamento aerobico. Normalmente il materiale verrà tritato giornalmente, così da evitare la formazione di cumuli addensati nell'area di stoccaggio, con materiale cippato e poi stoccato all'interno dell'area di miscelazione per trattamento aerobico su una superficie di circa 50 m<sup>2</sup>, corrispondente ad una quantità di circa 16 tonnellate<sup>1</sup>.

Il materiale tritato verrà poi caricato con pala meccanica per essere conferito, in opportuna quantità determinata in funzione della miscela scelta dal gestore, alla fase di miscelazione del digestato per l'alimentazione delle biocelle.

Il dato sul massimo stoccaggio, a cui vanno aggiunte le 16 tonnellate di cui si prevede la triturazione giornaliera, va inteso proprio nel rispetto della definizione, quindi non tanto come dato costante ma come valore massimo da considerare per il dimensionamento dell'impianto nella condizione più gravosa, non auspicata dal gestore ma ragionevolmente possibile.

---

<sup>1</sup> per il dimensionamento dei cumuli nel seguito si adotterà, tranne differente indicazione, una altezza media del cumulo di 1,50 metri.

## **6.2 FASI DI LAVORAZIONE: RICEZIONE E PRETRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI (FORSU)**

### **6.2.1 RICEZIONE RIFIUTI ORGANICI (FORSU)**

Le operazioni di conferimento del rifiuto sono gestite attraverso una “zona filtro” intesa come netta separazione tra l’ambiente interno al fabbricato e l’aria esterna, dove il mezzo staziona in attesa della corretta configurazione dei varchi. Imboccando la viabilità di impianto, i mezzi raggiungono il prospetto est dell’edificio di ricezione e selezione dove sono presenti portoni a impacchettamento rapido la cui apertura è regolata, in funzione dello stato delle postazioni, con un impianto semaforico.

La logica di apertura dei due portoni che regolano l’accesso alla zona filtro e il successivo scarico dei rifiuti è molto semplice: prima si apre il portone di accesso (portone esterno), il mezzo entra in retromarcia e si posiziona in prossimità del portone in corrispondenza della fossa di scarico (portone interno); solo ad avvenuta chiusura del portone esterno si apre il portone interno, così da permettere al mezzo di arretrare fino alla postazione di scarico, sopraelevata di circa 1,5 m rispetto alla sottostante fossa. Ultimato lo scarico dei rifiuti la sequenza si ripete in modo inverso: il mezzo si posiziona all’interno della zona filtro, attende la chiusura del portone interno e la successiva apertura del portone esterno per poi allontanarsi dall’impianto.

In questo modo le aree di scarico e stoccaggio della FORSU sono sempre isolate dall’esterno. L’operazione di scarico è sempre presidiata e sorvegliata dal personale di gestione che verifica l’eventuale presenza di materiali non conformi.

L’impianto è dimensionato per ricevere un quantitativo annuo di 30.000 tonnellate/anno di FORSU con operazioni che prevedono, di norma, la pulizia della fossa al termine del turno giornaliero, così da rimuovere da questa tutti i rifiuti organici conferiti.

Rispetto alla quantità conferita si osserva che l’impianto fa parte della pianificazione da tempo prevista per l’intero bacino napoletano, con flussi già ad oggi quantificati in circa 80.000 t/anno ed obiettivi di raccolta attesi, nel giro di pochi anni, nell’ordine di 120.000 t/anno.

In tali condizioni e stante il fatto che quello in esame è il primo dei tre impianti pianificati per il trattamento dei rifiuti organici, è evidente che l’afflusso medio giornaliero risentirà in termini marginali delle fluttuazioni che, rilevate dal gestore nel range 90-225 t/giorno, caratterizzano la quantità giornalmente raccolta su tutto il territorio Napoletano di questi specifici rifiuti, fortemente condizionata dalle differenti abitudini di vita e della disponibilità di operatori tra giorni feriali e festivi. In queste condizioni l’impianto viene dimensionato per un valore medio di 97 tonnellate/giorno, con minimo di 90 tonnellate/giorno.

### **6.2.2 PRETRATTAMENTO RIFIUTI ORGANICI (FORSU)**

Il rifiuto presente nella fossa viene movimentato con una pala meccanica e caricato sulla tramoggia di alimentazione della sezione di selezione e pretrattamento, operazione poi effettuata con sole apparecchiature meccaniche. I rifiuti vengono quindi dapprima passati su un trituratore lento con funzione di aprisacco, allo scopo di poter successivamente deferrizzare nella loro totalità i rifiuti conferiti, e in seguito raccolti da un nastro sottostante la camera di triturazione e inviati a un'operazione di vagliatura e pulizia meccanica. Come anticipato durante il trasporto i rifiuti vengono sottoposti a deferrizzazione in quanto è possibile ritrovare, all'interno del flusso, piccoli oggetti di materiale ferroso (dadi, chiodi, forchette, coltelli, ecc.) mescolati tra essi, da eliminare onde evitare che possano diventare depositi all'interno del digestore anaerobico. Il deferrizzatore preleva detti corpi ferrosi e li deposita, mediante scivolo in lamiera di acciaio, all'interno di un contenitore dedicato, anch'esso in acciaio, con capacità istantanea massima pari a 2 tonnellate, ovvero la produzione media in 3 giorni di attività dell'impianto.

Successivamente i rifiuti vengono scaricati in un vaglio a dischi fisso: il sottovaglio, rappresentato prevalentemente dalle componenti organiche putrescibili dei rifiuti, viene prelevato tramite utilizzo di pala dal relativo stoccaggio e trasferito nella linea di caricamento dei fermentatori. Il sopravaglio, rappresentato prevalentemente dalle frazioni estranee della FORSU, viene stoccato nell'apposito stoccaggio temporaneo in cassoni dedicati e destinati alla relativa filiera; si prevede un quantitativo massimo di stoccaggio di 45 tonnellate, pari alla produzione di tale materiale in 3 giorni.

Il separatore opera anche a secco con buona efficienza e riduzione delle plastiche presenti nel flusso, con percentuale di rimozione nell'ordine del 95-98%. Nel contempo non si può escludere che una parte di organico possa essere trascinata dalle plastiche negli scarti, condizione che viene esaminata e gestita in fase operativa in funzione delle caratteristiche qualitative del rifiuto trattato e corretta, se necessario, operando la separazione con aggiunta di liquido.

Si può affermare che la frazione di sopravaglio è composta prevalentemente dalle frazioni estranee della FORSU perché l'operazione di vagliatura, per quanto efficiente, non ha un rendimento di separazione del 100%. In pratica troveremo, da un lato, presenza di piccole quantità di frazioni putrescibili della FORSU nella frazione di sopravaglio e dall'altro lato piccole quantità di frazioni estranee (pezzi di plastica, vetri, ecc.) anche nel sottovaglio destinato a digestione anaerobica.

Al termine delle operazioni meccaniche il rifiuto organico selezionato viene conferito in una vasca di alimentazione della DA (VA1), da cui verrà estratta in modo continuo per la costante alimentazione del processo. La vasca di alimentazione è dotata di nastri trasportatori/coclee e assolve anche alla funzione di elemento di laminazione/polmonazione del processo, raccordo tra le operazioni temporalmente

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

discontinue effettuate dagli operatori nell'edificio di ricezione e selezione e la costante alimentazione del digestore. Durante l'ultimo turno giornaliero la vasca viene caricata con una quantità minima tale da assicurare l'alimentazione fino alla mattina successiva, ovvero all'inizio del primo turno di lavoro e l'arrivo dei mezzi di conferimento, mentre prima della pausa domenicale la vasca deve contenere il quantitativo che garantisca un flusso non inferiore al 50% di quello medio di progetto per almeno 44 ore (da sabato alle 12:00 al lunedì alle 8:00).

In vista di ciò, la vasca di alimentazione viene cautelativamente dimensionata per garantire una capacità di alimentazione non inferiore a due giorni, quindi con una capacità di stoccaggio di almeno 304 m<sup>3</sup>, con rifiuto caratterizzato da un potere calorifico non superiore a 7 MJ/kg e umidità superiore al 70%.

Rispetto alla normale gestione dell'impianto, si rileva che la procedura operativa prevede che la fossa sia svuotata al termine del turno di lavoro pomeridiano/serale, con massimo accumulo ammesso nell'ordine di non più di 100 tonnellate nella giornata di massimo conferimento atteso.

### 6.3 DIGESTIONE ANAEROBICA, GENERAZIONE DI BIOGAS E PRODUZIONE DI DIGESTATO

La digestione anaerobica è da ricondursi ad un trattamento in anaerobiosi ad opera della flora batterica presente nell'ingestato (rifiuto sottoposto a trattamento).

La flora batterica è in grado di convertire i materiali organici in biogas, è costituita da tre gruppi di microrganismi che agiscono all'interno del digestore anaerobico in tre fasi distinte:

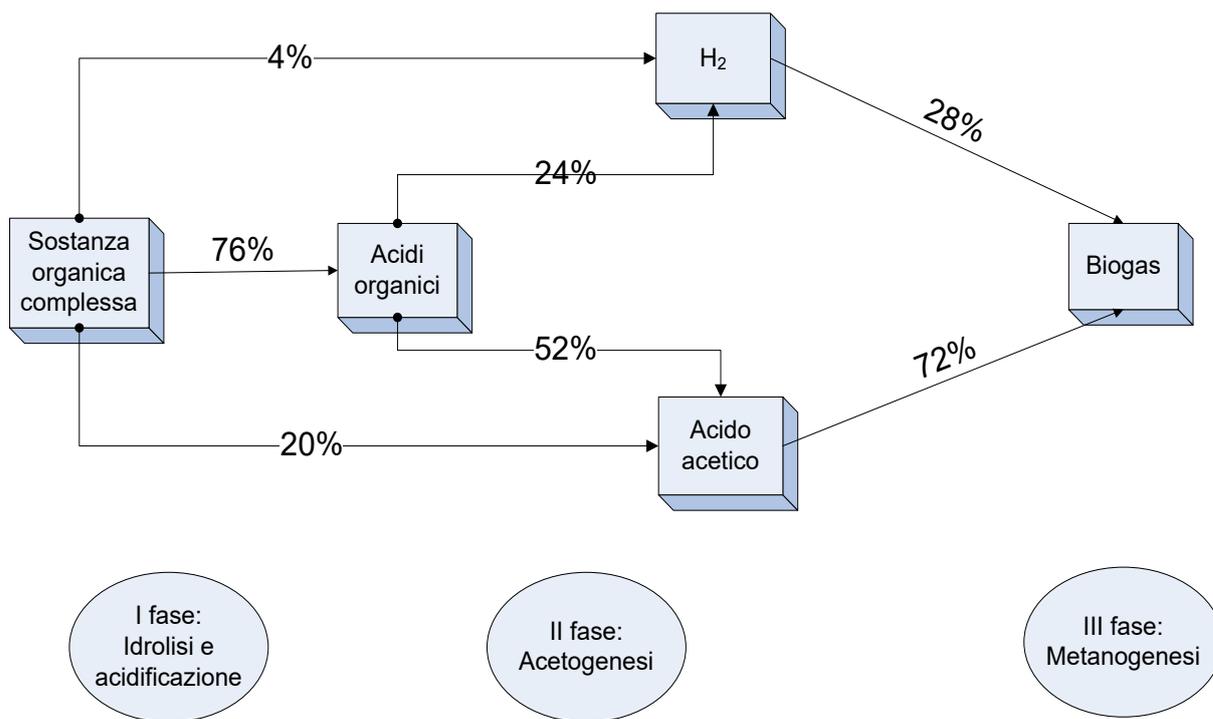


Fig. 12. Diagramma delle fasi di digestione anaerobica

Come anticipato, la tecnologia di DA scelta per la presente proposta progettuale è del tipo dry con funzionamento plug-in flow, con reattore (digestore) di tipo cilindrico in cui il flusso a pistone prosegue orizzontalmente. Il moto di avanzamento del materiale trattato è assistito da miscelatori a lenta rotazione posti internamente al reattore che omogeneizzano il materiale trattato, lo degasano e risospendono il materiale inerte grossolano.

Esistono oramai sul mercato molti produttori di impianti che adottano questa tecnologia, con differenze che sia dal punto di vista geometrico che di quello relativo alle modalità di alimentazione, miscelazione ed estrazione del digestore, risultano certamente non sostanziali ai fini della descrizione del processo, così come del bilancio di massa e di energia e della valutazione degli impatti dell'impianto.

A scopo meramente cautelativo si osserva che alcuni dei fornitori presenti sul mercato consigliano di strutturare la FORSU pretrattata in ingresso al digestore con i sovralli della vagliatura del compost o,

addirittura, con verde tritato, così da migliorare l'avanzamento del materiale nel digestore. Al fine di non sottodimensionare il digestore, nel bilancio di massa è stata contemplata tale possibilità.

La frazione organica pretrattata, proveniente dalla linea di pretrattamento, confluisce quindi nella vasca di alimentazione, dimensionata per lo stoccaggio di materiale pretrattato occorrente per almeno 2,0 giorni di alimentazione del digestore; in effetti, al fine del mantenimento delle condizioni ottimali del processo biologico, è indispensabile che lo stesso venga alimentato in maniera costante, anche durante il weekend o gli eventuali periodi di fermo-impianto della linea di pretrattamento. La linea di alimentazione sarà preferibilmente realizzata mediante sistema di pompaggio, con sistema di coclee o altro sistema equivalente indicato dal costruttore dell'impianto, per evitare la dispersione di odori e l'eventuale caduta di materiale organico sulle platee esterne al capannone. Come detto il sistema di digestione anaerobica proposto è di tipo a secco, con funzionamento in continuo, flusso a pistone e operante in regime termofilo (temperatura media  $>50^{\circ}\text{C}$ ).

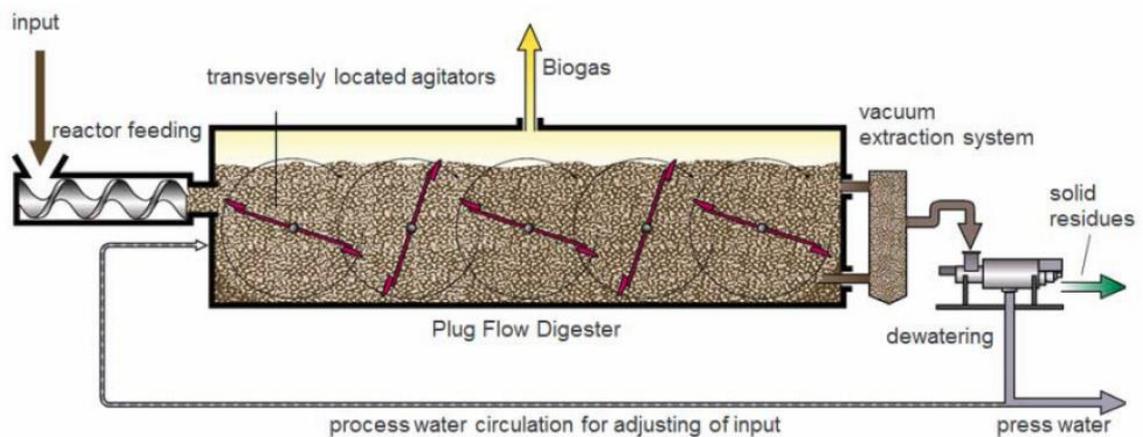


Fig.13.: Schema generale del processo e degli elementi impiantistici del digestore anaerobico

Dopo aver sottoposto i rifiuti alla depurazione dai materiali non decomponibili, con scarti ipotizzati pari al 15% del rifiuto in ingresso, la percentuale di sostanza secca nella vasca di alimentazione varia dal 20% al 30%, mentre all'interno del digestore tale percentuale scende tra il 18% ed il 28%, normalmente con valori più elevati in testa al digestore e più bassi in coda. La temperatura di funzionamento del processo può variare tra i 35 e i 55 °C.

Il funzionamento del digestore è automatico ed è gestito direttamente dal programma in cabina di comando. Nell'eventualità che il rifiuto conferito all'impianto si presenti secco è prevista la possibilità di intervenire umidificando la massa mediante l'aggiunta di acqua industriale e/o percolato raccolto c/o l'impianto. Affinché il processo di digestione anaerobica proceda regolarmente con la corretta efficienza in termini di produzione di biogas, il digestore viene mantenuto nell'intervallo di

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

temperatura ottimale per la popolazione dei batteri metanigeni, in quanto hanno un più lento metabolismo e necessitano di più attenzioni. A tale scopo il digestore è dotato di un efficiente sistema di riscaldamento della massa in fermentazione, costituito da elementi tubolari disposti verticalmente all'interno della camera di fermentazione, a diretto contatto con la massa, attraversati da acqua calda alimentata dal circuito idraulico connesso al sistema di riscaldamento (caldaia a gasolio).

Questi scambiatori verticali sono resi più fitti in prossimità dell'ingresso del rifiuto fresco che in genere, soprattutto nel periodo invernale, è caratterizzato da temperature più basse, e si diradano man mano che si procede verso il sistema di estrazione. Il digestato è scaricato tramite un sistema di tubazioni alimentato da una robusta pompa a pistone o altro sistema equivalente, a seconda del fornitore individuato, in grado di trasferire il materiale alle successive sezioni di trattamento.

#### **6.4 TRATTAMENTO AEROBICO**

Si è già riferito del fatto che lo scarto derivante dalla digestione anaerobica deve essere sottoposto ad una fase di trattamento aerobico, operata in una sezione detta di compostaggio.

Lo scopo è quello di trasformare la sostanza organica contenuta nel digestato in composti umosimili, simulando artificialmente il processo di umificazione che avviene spontaneamente nel suolo a carico di scarti vegetali e animali. Se l'umificazione si inserisce nell'ecosistema naturale come anello di chiusura del ciclo del carbonio, nello stesso spazio in cui il carbonio è stato fissato per via fotosintetica (lettiere di boschi e foreste), il compostaggio rappresenta, in un sistema antropizzato, un processo industriale che recupera materia ed energia da biomasse agro-industriali o rifiuti organici, così da consentire la chiusura del ciclo del carbonio in una gestione integrata dei rifiuti che si pone l'obiettivo della restituzione di materia a suoli agricoli.

In natura la trasformazione della sostanza organica viene controllata da una serie di meccanismi che fanno parte di un complesso sistema in equilibrio, moderatamente condizionato dalla variabile tempo. Tale affermazione risulta meno attinente quando si considera un processo di compostaggio, in cui la tipologia e la velocità di trasformazione della sostanza organica devono essere controllati adottando una serie di accorgimenti tecnologici quali l'aerazione forzata, il rivoltamento e la bagnatura dei cumuli.

Gli obiettivi principali di un processo di compostaggio industriale sono individuati in:

- ◆ decomporre la sostanza organica potenzialmente fermentescibile dei rifiuti in un prodotto stabile;
- ◆ eradicare dai rifiuti organici i microrganismi patogeni per l'uomo, gli animali e le piante;
- ◆ ridurre o eliminare i fattori responsabili di effetti fitotossici;
- ◆ trasformare la sostanza organica in composti umosimili.

Anche se il compost è un fertilizzante organico ricco in composti umosimili, il compostaggio non è un processo specificamente finalizzato alla produzione di humus. Esso ha, infatti, come obiettivo principale quello di produrre sostanza organica parzialmente organizzata, stabile e priva di effetti fitotossici. Se condotto correttamente e operato su rifiuti privi di contaminanti (vetro, plastica, metalli) che ne limitano il riutilizzo in natura, la sostanza organica si degrada velocemente e, una volta incorporata nel suolo, continua a trasformarsi diventando infine humus.

Una volta preparata la miscela si provvede a disporla nelle biocelle confinate dove ha inizio la fase attiva, anche definita di "biossificazione accelerata", in cui sono più intensi e rapidi i processi degradativi a carico delle componenti organiche maggiormente fermentescibili. In questa fase, che si svolge

tipicamente a temperature di almeno 55 °C, si palesa la necessità di drenaggio dell'eccesso di calore dal sistema e si ha una elevata richiesta di ossigeno necessario alle reazioni biochimiche.

**La bioossidazione aerobica in biocella presenta numerosi vantaggi**, primi tra tutti i seguenti:

- ◆ le reazioni biochimiche sono più rapide;
- ◆ si evita l'instaurarsi di meccanismi anaerobici, causa di emissioni maleodoranti e nocive;
- ◆ l'energia sviluppata provoca un aumento della temperatura della biomassa, provocandone la sterilizzazione e l'essiccazione;
- ◆ le prime fasi di bioossidazione, tipicamente le più odorigene, sono condotte in reattori confinati e controllati nei quali è più facile controllare, captare e inviare a trattamento le emissioni.

In funzione della degradazione già subita nella fase di digestione anaerobica si prevede una durata della fase di bioossidazione e igienizzazione stimata complessivamente in 38 giorni, di cui 33 giorni effettivi, periodo di trattamento che garantisce l'acquisizione dei seguenti obiettivi:

- ◆ stabilizzazione del materiale trattato;
- ◆ abbattimento delle emissioni maleodoranti tipiche di una matrice organica putrescibile;
- ◆ riduzione in volume e peso della stessa e la disattivazione degli organismi patogeni (igienizzazione).

Per l'insufflazione delle biocelle verrà utilizzata prevalentemente l'aria proveniente dall'aspirazione dei locali di ricezione e pretrattamento, ottimizzando in questo modo il bilancio delle arie ed energetico dell'impianto.

L'irrigazione del percolato dei tunnel aerobici verrà eseguita mediante ugelli di irrorazione a pioggia, disposti sul soffitto delle biocelle, i quali riceveranno il liquido dalla vasca del percolato attraverso una serie di tubazioni sostenute da un sistema di pompe dedicate; tali linee sono dotate di filtri in linea per evitare l'intasamento degli ugelli. Qualora necessario, dopo la fase di igienizzazione, sarà inoltre possibile irrigare con acqua.

Come già anticipato in premessa la configurazione impiantistica si caratterizza per una prima parte di fermentazione accelerata condotta in celle chiuse (biocelle) ed una successiva fase di maturazione aerobica su platea areata: nel primo caso il trattamento del materiale derivante dalla miscelazione tra digestato e rifiuto lignocellulosico triturato viene effettuato in un locale confinato, con cumulo statico che viene insufflato con ventilatori dedicati ed umidificato con tubazioni dedicate, mentre nella seconda fase il cumulo è formato in un locale molto più ampio, in cui macchine operatrici provvedono al rivoltamento ed alla movimentazione del materiale, così da mantenere una adeguata porosità e permettere la omogenea diffusione dell'aria all'interno della massa. Viene predisposta un'area di stoccaggio a monte della fase di miscelazione, con una superficie pari a circa 50 m<sup>2</sup> e in cui si prevede

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

la possibilità di stoccare una quantità pari a 16 t di sovrvallo. La flessibilità del layout proposto considera di evitare la raffinazione intermedia tra le fasi di trattamento aerobico e consente di effettuare, come in alcuni casi preferito dal gestore e a sua discrezione, la doppia vagliatura (40 e 10 mm) dopo la maturazione.

Il materiale, mantenuto in cumulo, completa così la fase di maturazione, con stazionamento e conseguente tempo di permanenza sufficiente ad ottenere un IRD coerente con la normativa sugli ammendanti compostati misti. La fase di maturazione viene quindi gestita in cumuli statici con rivoltamenti periodici, funzionali a garantire l'aerazione della massa in finissaggio, effettuati mediante pala meccanica.

Nel caso specifico, nel rispetto delle normative vigenti in ambito di sicurezza, si è optato per una soluzione che configura la sezione di maturazione con 2 platee areate separate da un corridoio di passaggio e manovra, lasciando all'impianto la possibilità, nel futuro, di gestire vantaggiosamente piccole variazioni quali-quantitative dei flussi in ingresso; la soluzione adottata garantisce peraltro la riduzione dei residui rischi di incendio.

Al termine della fase di maturazione, il materiale compostato viene trasferito a un sistema di vagliatura finale e di raffinazione. La vagliatura avviene in un'area chiusa, a sud del capannone di maturazione.

Il compost maturo e grezzo viene separato meccanicamente e la frazione passante al vaglio (< 10 mm) è considerata compost raffinato di qualità; il sovrvallo (> 10 mm), dopo aver subito la separazione di eventuali plastiche residue mediante separatore aeraulico, viene inviato alla sezione di preparazione della miscela di alimentazione al digestore.

Al fine di evitare la dispersione di polveri entro il capannone, al di sopra del vaglio è installata una cappa di aspirazione collegata al sistema di trattamento delle arie esauste generale, previo pretrattamento mediante filtro a maniche, analogamente a quanto previsto per la raffinazione intermedia.

Lo stoccaggio temporaneo del compost maturo avviene in una porzione della tettoia posta sul lato sud del comparto, a cui si aggiunge lo spazio adibito a movimentazione mezzi. La tettoria si estende su una area di circa 1.700 m<sup>2</sup>, di cui circa 1.000 m<sup>2</sup> adibiti a stoccaggio.

## **6.5 CAPTAZIONE, STOCCAGGIO DEL BIOGAS E SUCCESSIVO TRATTAMENTO DI RAFFINAZIONE IN BIOMETANO**

Il biogas grezzo prodotto all'interno del digestore è saturo di vapore acqueo, con contenuto medio di metano pari a circa il 60%, e con restante parte del gas costituita principalmente da anidride carbonica, piccole quantità di azoto e ossigeno molecolari e la presenza di tracce di idrogeno solforato, ammoniaca e composti organici volatili (terpeni e silossani). Per trasformare il biogas in biometano e renderlo di qualità equivalente al normale gas naturale prodotto da fonte fossile è necessario sottoporlo a una serie di pretrattamenti (desolforazione, deumidificazione ecc.) e a un processo di rimozione del maggior contaminante (l'anidride carbonica) chiamato *upgrading*.

Le apparecchiature che compongono l'impianto di upgrading sono generalmente collocate all'interno dell'area tecnologica (ma ad adeguata distanza dall'impianto) su isole tecnologiche dimensionate in funzione della portata da trattare e delle prescrizioni impartite dal gestore della rete nazionale.

Attualmente sono disponibili sul mercato un certo numero di tecnologie per la fase di upgrading del biogas; è difficile fare un paragone universalmente valido tra queste, in quanto molti parametri essenziali dipendono fortemente dal contesto locale.

Anche in funzione delle scelte costruttive già relazionate, con un impianto concepito in modo flessibile e modulare al fine di accettare eventuali e future variazioni quali-quantitative dei rifiuti in ingresso, la **tecnologia** più opportuna da adottare è quella detta "**a membrane**", soluzione che consente di rispettare i seguenti obiettivi:

- ◆ elevato recupero di CH<sub>4</sub>;
- ◆ conseguente minor presenza di CH<sub>4</sub> nel gas scartato (off-gas), con beneficio sia in termini ambientali che di massimizzazione del recupero;
- ◆ consumi energetici comparabili con la maggior parte delle altre tecnologie;
- ◆ utilizzo di reagenti limitato alla fase di pretrattamento;
- ◆ risparmio della risorsa idrica;
- ◆ risparmio di energia termica, che può invece essere recuperata dalla compressione del biogas.

Potrebbe essere interessante valutare come possibile sviluppo futuro dell'impianto, escluso dal presente progetto, la possibilità di procedere all'installazione di ulteriore impiantistica finalizzata alla purificazione della CO<sub>2</sub> prodotta.

Si specifica che il progetto dell'immissione in rete sarà approfondito in fase di progettazione esecutiva in funzione dei dati raccolti da SNAM o eventualmente dal Gestore della rete di trasporto locale.

## **7 IMPIANTI AUSILIARI**

La descrizione degli impianti e delle reti ausiliari da prevedere per la funzionalità e il corretto funzionamento dell'impianto è riportata nelle relazioni specialistiche che corredano questa relazione generale, così che nei capitoli successivi sono elencate solo le principali caratteristiche di alcune di queste infrastrutture.

Si rimanda in particolar modo alle seguenti relazioni specialistiche:

- **AIR\_001**: Relazione tecnica impianto di aspirazione e trattamento arie esauste e sistema aria compressa;
- **IDR\_001**: Relazione idrologica idraulica.

### **7.1 GENERATORE DI CALORE DI INTEGRAZIONE E RISERVA**

È prevista l'installazione di un generatore di calore ausiliario per assicurare la produzione di energia termica. In particolare, si prevede l'installazione di un generatore di calore a gasolio, del tipo tradizionale in acciaio a tre giri di fumo.

La potenza dei generatori sarà definita in fase di progetto esecutivo; indicativamente si prevede un generatore da 580 kW di potenzialità termica nominale.

Il bruciatore sarà del tipo "low NOx", con contenimento delle emissioni al di sotto dei limiti normativi. Il generatore sarà alimentato da una propria linea di alimentazione del gasolio e sarà dotato di propri dispositivi di sicurezza, quali valvole di intercettazione del combustibile, valvole di sicurezza, termostati di regolazione e sicurezza, pressostato di sicurezza, sistema di espansione, pompa di circolazione anticondensa.

L'attivazione del generatore avverrà secondo una sequenza prefissata in funzione dal carico termico da servire, in modo da massimizzare la resa del sistema di produzione. Tutta la regolazione sarà gestita da un sistema di supervisione dedicato.

È prevista l'installazione di un gruppo di pompaggio idoneo a far circolare l'acqua nei circuiti di riscaldamento del fermentatore, che sarà a portata variabile in funzione della richiesta termica del digestore. Il gruppo di pompaggio sarà alimentato tramite convertitori di frequenza (inverter) per regolare la velocità di rotazione delle pompe e quindi le curve caratteristiche portata/prevalenza.

## **7.2 NUOVO GASDOTTO DI CONNESSIONE IMPIANTO**

È previsto n. 1 gasdotto (linea gas interrata di breve lunghezza) per la connessione dell'impianto alla esistente rete gas transitante in vicinanza dell'area di impianto, finalizzato all'immissione del biometano prodotto nell'impianto nella rete gas.

Per quanto riguarda il percorso del gasdotto citato si rimanda allo specifico elaborato grafico del progetto definitivo.

Le caratteristiche tecniche della linea gas (diametri, spessori, materiali, colori, dispositivi di sicurezza, modalità di posa in opera / interrimento, ...) nonché la realizzazione di eventuali dispositivi accessori (cabinette di interfacciamento e controllo) risponderanno puntualmente agli standard tecnici ed alle prescrizioni del Gestore della rete gas.

### 7.3 GESTIONE DELLE ACQUE

Relativamente alla raccolta e smaltimento delle acque meteoriche e di processo, si precisa che il progetto prevede una gestione di reti separate che adducono a specifici recapiti finali come dettagliato nel seguito:

- rete di raccolta delle **acque di prima pioggia** derivate dalle zone esterne ai fabbricati, finite con pavimentazioni impermeabili quali conglomerati bituminosi o cementizi, non interessate da lavorazioni e transitate da mezzi utilizzati per il trasporto dei rifiuti, senza dispersione di questi, in cui sono drenati i primi 5 mm delle acque meteoriche, la cui immissione in corpo idrico finale (fosso reale) avviene previa interposizione di un trattamento di prima pioggia e disoleazione. Sono previste due vasche di prima pioggia denominate VPP1 e VPP2.
- rete di raccolta di **acque bianche** derivate dalle coperture dei capannoni e dalle aree esterne impermeabilizzate di cui alle acque di seconda pioggia. Come indicato dalla normativa vigente sono da classificare quali “acque possono essere scaricate direttamente al recapito finale, senza subire alcun tipo di trattamento chimico o fisico”, si prevede pertanto immissione diretta al ricettore finale (fosso reale) nei punti di emissione **S1, S2, S3**;
- rete di raccolta **acque di processo**. Si tratta di percolati generati dai rifiuti, a cui vanno aggiunti i contributi delle acque di scarico dei sistemi di trattamento aria (scrubber e biofiltro) e degli eventuali lavaggi delle zone interne degli edifici. Queste acque verranno recapitate per gravità a due pozzetti: uno posizionato a fianco delle biocelle di biossidazione accelerata (**VP2**) e uno posizionato in prossimità della fossa di ricezione dei rifiuti, che rappresenta il punto più depresso dell'edificio (**VP3**). Dai due pozzetti le acque verranno rilanciate tramite pompe alla vasca dedicata allo stoccaggio del percolato (**VP1**). Si tratta di una vasca interrata in c.a. che permette lo stoccaggio del massimo quantitativo di percolato prodotto nell'arco di 3 giorni, considerando quindi che le perdite di processo siano assimilabili esclusivamente ad esso. Queste acque verranno recuperate per il loro ricircolo sia per fluidificare la miscela in ingresso al digestore sia per l'irrigazione dei tunnel, perseguendo così l'obiettivo del ciclo chiuso per quanto riguarda il percolato. L'eventuale esubero verrà prelevato dalla vasca **VP1** tramite autobotte ed inviato a idonei impianti esterni;
- rete di raccolta “**acque nere**” derivanti dagli scarichi civili, presenti negli spogliatoi e nella palazzina uffici. Queste acque verranno raccolte in due fosse tipo Imhoff (**VN2** e **VN3**) e poi da qui raccolte in una vasca di accumulo (**VN1**), da cui prelevare i reflui con autobotte per il loro invio a idonei impianti esterni. Preme precisare che sono state altresì avviate alcune interlocuzioni con i responsabili regionali del vicino impianto di depurazione di Napoli Est per il quale è stata presentata una progettazione esecutiva del revamping generale che prevede anche la

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

realizzazione di una linea biologica alla quale – in futuro – potrà essere connessa la rete fognaria dell'impianto di nostra progettazione.

## **8 PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO**

In relazione alla eventuale dismissione dell'impianto, sarà cura del gestore provvedere innanzitutto affinché il sito sia posto in sicurezza.

La dismissione del sito comporterà il ripristino dell'area allo stato originale.

In generale si ritiene che, nell'ipotesi di una cessazione completa dell'attività di trattamento rifiuti che faccia prevedere la chiusura dell'impianto, verranno eseguiti gli interventi di seguito elencati:

- comunicazione agli enti preposti (provincia, comune, Arpa, Ausl, vigili del fuoco) della data di chiusura dell'impianto, dei tempi previsti per la messa in sicurezza del sito e della effettiva dismissione del sito;
- smaltimento presso impianti autorizzati di tutti i rifiuti eventualmente ancora presenti nel sito (rifiuti che avrebbero dovuto essere sottoposti a trattamento, rifiuti derivanti dalle attività di trattamento, rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione);
- svuotamento degli stoccaggi attraverso la collocazione dello stesso presso utilizzatori;
- svuotamento e bonifica dei serbatoi;
- trasferimento ad altre sedi operative di tutti i prodotti giacenti presso l'impianto e non utilizzati (oli lubrificanti, filtri, batterie, ...);
- pulizia di tutte le superfici interne ed esterne e di tutti i macchinari connessi alla gestione del rifiuto (ad esempio: fossa rifiuti, macchinari, celle di bioossidazione, nastri trasportatori, trituratori, vagli, piazzali di transito mezzi);
- pulizia della rete fognante e delle vasche di raccolta;
- svuotamento e pulizia dei biofiltri e smaltimento del legno costituente i letti biofiltranti;
- scollegamento degli apparecchi in tensione;
- smantellamento delle apparecchiature elettromeccaniche presenti in impianto.

Relativamente a questo ultimo punto si tratta nella generalità dei casi di macchine realizzate in carpenteria di acciaio che, se non ulteriormente utilizzabili, possono essere smantellate e commercializzate come rottame ferroso, dopo aver allontanato le componenti estranee quali i tappeti dei nastri trasportatori, le cinghie di trasmissione, l'olio lubrificante dei riduttori, le ruote in gomma di supporto dei vagli. Alcune apparecchiature meritano particolare attenzione per la presenza di materiali infiammabili o nocivi, quali gli eventuali oli dielettrici dei trasformatori, ma anche per la presenza di componenti metallici di pregio, come gli avvolgimenti elettrici in rame.

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione generale**

Per gli impianti industriali di servizio valgono le medesime indicazioni formulate per le apparecchiature elettromeccaniche, in merito alla possibilità di procedere ancora più agevolmente al loro smontaggio e al recupero delle componenti di valore, quali ad esempio il rame dei cavi elettrici, per i quali sono disponibili adeguati centri di recupero che permettono lo “spellamento” del rivestimento isolante per la separazione dei due materiali.

Le strutture dei capannoni industriali che compongono l'impianto di trattamento sono realizzate secondo forme costruttive che possono essere facilmente adattate a qualunque altra esigenza di carattere industriale. La vita utile dei manufatti eseguiti appare inoltre nettamente più elevata rispetto al termine previsto per la gestione delle attività di trattamento dei rifiuti.

In generale si potrà procedere secondo le usuali forme normalmente utilizzate per manufatti industriali, attraverso lo smontaggio degli elementi prefabbricati e la demolizione delle strutture gettate in opera.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico elaborato “Piano di dismissione” allegato alla presente istanza [GEN\_012].