



REGIONE CAMPANIA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA



**PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA).
PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B
PROGETTO DEFINITIVO**



IMPRESA CAPOGRUPPO:



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it

SUB RAGGRUPPAMENTO DI PROGETTISTI:

SUB MANDATARIA:

MANDANTI:



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigri, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

ELABORATO:

ELABORATI DESCRITTIVI
Relazione tecnica generale

CODIFICA

prog.	tipo elab.	argomento	progress.	revisione	data	scala	plot
DEF	REL	DOC	001	A	02/23	1: - -	A4

rev	data	descrizione	redatto	approvato
a	01/22	Emissione	DF	CGA
b
c
d
e

Indice

1	PREMESSE	5
2	QUADRO NORMATIVO	8
2.1	Normativa di riferimento:.....	8
2.2	Definizione di compost.....	8
2.3	La normativa nazionale: tipologie di ammendante.....	10
2.4	Il D.Lgs. 75/2010	13
2.5	Norme tecniche	20
2.6	Inquadramento del presente progetto nell'ambito della normativa vigente	21
3	Inquadramento territoriale ed urbanistico	22
3.1	Strumenti di pianificazione comunale	23
3.2	Strumenti di pianificazione territoriale e principali vincoli gravanti	26
3.2.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	26
3.2.2	Disposizioni urgenti per fronteggiare il rischio di incendi nelle aree protette di cui all'art. 1 – bis della Legge 29.10.1993 n. 428.....	29
3.2.3	Individuazione dei beni paesaggistici di cui all'art. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004.....	30
3.2.4	Rischio idraulico e Piano Stralcio di Difesa delle Alluvioni.....	31
3.2.5	Rischio frane	33
3.2.6	Classificazione sismica	34
3.2.7	R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"	35
3.2.8	Piano Regionale Di Risanamento E Mantenimento Della Qualità Dell'aria	36
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	38
4.1	Assetto strutturale.....	38
4.2	Caratteri litologici dei terreni	38
4.3	Geomorfologia.....	39
4.4	Idrogeologia.....	39
5	DESCRIZIONE STATO ATTUALE DELL'AREA D'INTERVENTO.....	41
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	43
7	PROCESSO DI COMPOSTAGGIO	48
7.1	Generalità	48
7.2	Eterogeneità delle biomasse compostabili.....	49
7.3	Definizioni	51

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

7.4	Il processo di compostaggio	52
7.5	I microrganismi	52
7.6	Cosa accade durante il compostaggio	53
7.7	Fasi del processo di compostaggio in progetto	54
7.8	Parametri che influenzano il processo di compostaggio	57
7.9	Concentrazione di ossigeno ed aerazione	57
7.10	Concentrazione e rapporto dei nutrienti	58
7.11	Umidità	61
7.12	Porosità, struttura, tessitura e dimensioni delle particelle	62
7.13	pH	63
7.14	Temperatura	64
7.15	Tempo	68
7.16	Trasformazione dei materiali sottoposti a compostaggio.	69
7.17	Generalità sul compostaggio in bioreattore	70
7.17.1	Le biocelle	71
7.17.2	La fase di finissaggio	71
8	DATI DI PROGETTO	73
9	AREE OPERATIVE DELL'IMPIANTO	81
10	CICLO DI TRATTAMENTO DELL'IMPIANTO	85
10.1	Descrizione e dimensionamento delle sezioni impiantistiche e ciclo di trattamento	87
1.1.1	Ricezione	87
1.1.2	Stoccaggio rifiuti in ingresso	87
10.1.1	Pretrattamento	88
1.1.3	Miscelazione F.O.R.S.U. e scarti legnosi tritutati	90
1.1.4	Processo di Bio-ossidazione aerobica – fase ACT in biocella	91
1.1.5	Processo di maturazione secondaria – fase di curing	100
1.1.6	Processo di maturazione su platea statica	100
1.1.7	Raffinazione finale del compost maturo	101
1.1.8	Stoccaggio del compost finito	101
11	SISTEMA DI INSUFFLAZIONE DELL'ARIA NELLA BIOMASSA IN MATURAZIONE	102
11.1	Calcolo del volume di aria stechiometrico alle biocelle	102
1.1.9	Calcolo dei volumi di aria stechiometrici alle platee	103

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

12	SISTEMA DI CONTROLLO DEI PROCESSI.....	105
1.2	Sistema di supervisione e controllo.....	105
1.2.1	Biocelle e platee di maturazione	106
1.2.2	Gestione locale in campo.....	109
1.2.3	Sistema di supervisione in control room	109
13	OPERE ELETTROMECCANICHE PRESENTI IN IMPIANTO	112
13.1	Trituratore.....	112
13.2	Tramoggia lacera sacchi	112
13.3	Deferrizzatore	113
13.4	Bioseparatrice	113
13.5	Miscelatore.....	114
13.6	Vaglio a tamburo.....	115
13.7	Nastri trasportatori	118
14	RETE ARIA ED EMISSIONI IN ATMOSFERA	120
14.1	Volume di aria da trattare.....	122
14.2	Descrizione scrubber.....	127
14.2.1	Caratteristiche scrubber a colonna unica.....	127
14.2.2	Descrizione scrubber a doppia colonna	129
14.3	Descrizione Impianto di Biofiltrazione	131
14.4	Dimensionamento del biofiltro.....	132
14.4.1	Caratteristiche del biofiltro	134
14.4.2	Sistema di umidificazione biofiltro.....	134
14.4.3	Legno per biofiltro	135
14.5	Descrizione filtri a maniche.....	135
14.5.1	Sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni e del sistema di abbattimento previsto	138
15	GESTIONE ACQUE REFLUE DI PROGETTO	140
15.1	Reti di drenaggio delle acque meteoriche	144
15.1.1	Stima delle portate annuali	146
15.1.2	Trattamento acque meteoriche dei piazzali.....	147
15.1.3	Dimensionamento della vasca di prima pioggia.....	148
15.1.4	Piano di manutenzione vasca di prima pioggia	153
15.2	Reti di drenaggio di strade e piazzali.....	153

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

15.3	Rete di drenaggio delle coperture	155
15.3.1	Progetto rete di scarico al Regi Lagni delle acque meteoriche	156
15.4	Acque reflue civili	158
1.1.1	Vasca Imhoff	159
1.1.2	Fitodepurazione	160
15.5	Acque reflue lavaggio automezzi di lavoro	164
15.6	Rete di drenaggio delle acque di processo e percolati	168
15.7	Dimensionamento dei serbatoi	172
15.8	Fabbisogno idrico	174
15.9	Dimensionamento reti in pressione	176
16	DESCRIZIONE DELLE OPERE CIVILI PREVISTE IN PROGETTO	179
16.1	Piazzale di manovra ed accettazione	179
16.2	Capannoni industriali	179
16.3	Biotunnel	181
16.4	Maturazione primaria	182
16.5	Maturazione secondaria e deposito compost di qualità	183
16.6	Biofiltro/scrubber	184
16.7	Portoni	184
16.8	Interventi di sistemazione esterna	184
17	RUMORE	186
18	CONSUMI ELETTRICI E FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA	193

1 PREMESSE

La corretta intercettazione e il relativo trattamento della Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani rappresenta un elemento indispensabile per raggiungere gli obiettivi di legge in tema di raccolta differenziata come sancito dall'articolo 205 comma 1 lettera c) del d.lgs. 152/2006 che impone come obiettivo minimo quello del 65% sull'aliquota complessiva dei rifiuti prodotti. Tale necessità è stata ribadita anche dal D.P.C.M. 7 marzo 2016 in tema di *"misure per la realizzazione di un sistema adeguato e integrato di gestione della frazione organica dei rifiuti urbani"* che riporta una ricognizione dell'offerta esistente e l'individuazione del fabbisogno residuo di impianti anche per la Regione Campania.

Lo stesso Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani (PRGRU) adottato con D.G.R. n. 685 del 6 dicembre 2016 ha, tra gli obiettivi fondamentali, la realizzazione di impianti di recupero della frazione organica da raccolta differenziata necessari per garantire il fabbisogno di autosufficienza della Campania anche per conformarsi alla Sentenza della Corte di Giustizia Europea del 16.07.2015 che ha confermato la condanna nell'ambito del procedimento Commissione/Italia (C297/08, EU:C:2010:115) in merito alla gestione dei rifiuti.

Il richiamato aggiornamento del PRGRU ha stimato, per l'intera Regione, un fabbisogno di trattamento della frazione organica pari a circa 750.000 t/a; tale valore è stato preso a riferimento per la programmazione degli impianti da realizzare. Dalla comparazione del fabbisogno con i dati relativi alla dotazione impiantistica disponibile e la produzione di frazione organica residuale è risultato che bisogna dotare la Regione Campania di ulteriore impiantistica per una potenzialità di poco superiore alle 550.000 t/a di cui ben 150.000 t/a dovranno essere trattate negli impianti STIR presenti in Regione e la restante parte in impianti da realizzare in vari Comuni della Regione stessa.

Tanto premesso, in data 12 maggio 2016 è stato pubblicato dalla Regione Campania un avviso rivolto alle Amministrazioni Comunali a manifestare l'interesse alla localizzazione sul proprio territorio di impianti di valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani provenienti da raccolta differenziata.

In esito a tale manifestazione d'interesse, sono pervenute alla Regione Campania - Struttura di Missione per lo smaltimento dei RSB, istituita con D.P.G.R. n. 224 del 06.11.2015 ed implementata con D.P.G.R.C. n.

246 del 04.12.2015, numerose istanze che includono anche le proposte di realizzare impianti per il

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

trattamento della frazione organica presso gli impianti "STIR" attualmente destinati al trattamento della frazione indifferenziata e gestiti dalle società provinciali territorialmente competenti.

Infatti, il **Comune di Marigliano** con delibera di Giunta Comunale n. 67 del 09.06. 2016 ha espresso l'interesse ad ospitare l'impianto di compostaggio presso l'area dell'impianto di depurazione per la zona Nolana ricadente in località Boscofragnone e con successiva nota prot. gen. n. 13974 del 22/07/2016, acquisita al prot. regionale n. 0505137 del 22/07/2016, ha trasmesso la scheda informativa del sito incluso le planimetrie catastali e il certificato di destinazione urbanistica.

Con D.G.R. n. 494/2016, modificata con D.G.R. n. 325 del 06.06.2017 sono stati programmati fondi, sulle risorse POR Campania FESR 2014/2020 - Asse 6, Obiettivo Specifico 6.1.3., per la realizzazione di 6 impianti di compostaggio presso gli STIR regionali in ultimo riprogrammati poi con D.G.R. n. 424 del 03.07.2018 tra cui anche l'impianto di **Marigliano**.

Con procedura n. 3487/ap/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951 è stata presentata la gara per l'aggiudicazione della progettazione esecutiva e della realizzazione dei lavori relativi alla costruzione di un impianto per il trattamento della frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata dei RSU nel Comune di Marigliano (NA).

L'aggiudicazione della gara alla scrivente RTP comporta, tra le altre attività, la presentazione della documentazione atta all'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Visto quanto sopra la presente Relazione Tecnica Generale illustra dunque gli aspetti tecnici di dettaglio, con particolare riferimento al ciclo di processo, alle apparecchiature selezionate ed ai bilanci di materia dell'impianto di compostaggio in progetto, in continuità con il Progetto definitivo posto a base gara e modificato attraverso le migliorie proposte.

Così come indicato nel progetto a base gara l'impianto in oggetto è finalizzato alla produzione di compost di qualità con una potenzialità di trattamento pari a 30.000 tonn/anno totali.

L'impianto, a tecnologia aerobica, sarà in grado di trattare rifiuti, nello specifico FORSU (Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani), ossia rifiuti biodegradabili di cucine e mense (codice C.E.R. 20.01.08), per un quantitativo pari a 21.000 t/a e rifiuti provenienti dalla manutenzione del verde pubblico (codice C.E.R. 20.02.01), per un quantitativo pari a 9.000 t/a.

Ai sensi dell'allegato C alla Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, all'interno dell'impianto di Marigliano, saranno svolte le seguenti attività:



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tighi, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07522364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezzapostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- **R3 – Riciclo/recupero delle sostanze organiche** non utilizzate come solventi (comprese le trasformazioni biologiche);

- **R13 – Messa in riserva di rifiuti** per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Propedeuticamente allo sviluppo della progettazione, è stata presentata l'Istanza per Verifica di assoggettabilità alla VIA, in quanto l'impianto rientra nella fattispecie di cui all'allegato IV alla parte seconda - *Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano del D.Lgs n. 152/06, punto 7, lettera zb (impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9 - della parte quarta del D. Lgs. 152/2006).*

In data 04/12/2020 con determina n. 194 della Giunta Regione Campania Dipartimento 50, Direzione 17 unità OD 92 è stata dichiarata la non assoggettabilità a VIA dell'intervento.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezzapostale.it

2 QUADRO NORMATIVO

Il Compost, o Ammendante Compostato, è un fertilizzante organico ottenuto dal trattamento dei Rifiuti Organici raccolti separatamente.

Il processo di Compostaggio, che avviene in condizioni aerobiche controllate, decompone tramite microorganismi la sostanza organica e permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile in cui la componente organica presenta un elevato grado di evoluzione.

La parziale decomposizione del materiale organico fresco in presenza di ossigeno che ha tra i suoi obiettivi quello di ottenere dei prodotti organici stabilizzati, con un contenuto adeguato di macronutrienti (azoto, fosforo, potassio, ecc..) e con una buona biodiversità microbica (batteri, funghi, alghe, ecc.).

Diverse sono le funzioni che può svolgere l'apporto di sostanza organica del compost per gli agro-ecosistemi: contribuire all'aumento e alla stabilità della sostanza organica del suolo nel medio-lungo periodo; fungere da "serbatoio" per il lento rilascio di macro e micronutrienti (boro, manganese, ferro, ecc.) che restano in tal modo disponibili per le colture e non subiscono i processi di allontanamento per lisciviazione o per insolubilizzazione; esercitare un'attività di controllo delle forme microbiche patogene per le colture; fornire sostanze con attività fisiologiche pseudo-ormonali per le colture, in grado di svolgere un'azione di stimolo per la crescita sia verso gli apparati radicali, sia verso gli organi epigei.

La transizione verso un'economia circolare prevede l'attuazione di un modello in cui il rifiuto organico non è più solo un materiale di scarto ma diventa la materia prima che dà vita a nuovi cicli produttivi.

2.1 Normativa di riferimento:

- D. lgs 152/2006 s.m.i. Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006)
- D. lgs 75/2010 Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88. (GU 5.0. n. 121 del 26 maggio 2010)
- Norme tecniche

2.2 Definizione di compost

Il compost è un prodotto ottenuto dal compostaggio, o da processi integrati di digestione anaerobica e compostaggio, dei rifiuti organici raccolti separatamente, di altri materiali organici non qualificati come

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

rifiuti, di sottoprodotti e altri rifiuti a matrice organica che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dalla vigente normativa in tema di fertilizzanti e di compostaggio sul luogo di produzione.

Articolo 183 TUA (Definizioni)

Definizione così modificata dal Decreto Legislativo 3 settembre 2020 n. 116 (in G.U. 11/09/2020, n.226)

ee) "compost": prodotto ottenuto dal compostaggio, o da processi integrati di digestione anaerobica e compostaggio, dei rifiuti organici raccolti separatamente, di altri materiali organici non qualificati come rifiuti, di sottoprodotti e altri rifiuti a matrice organica che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dalla vigente normativa in tema di fertilizzanti e di compostaggio sul luogo di produzione;

L'operazione di compostaggio è il trattamento biologico aerobico di degradazione e stabilizzazione, finalizzato alla produzione di compost dai rifiuti organici differenziati alla fonte, da altri materiali organici non qualificati come rifiuti, da sottoprodotti e da altri rifiuti a matrice organica previsti dalla disciplina nazionale in tema di fertilizzanti nonché' dalle disposizioni della parte quarta del presente decreto relative alla disciplina delle attività di compostaggio sul luogo di produzione

Articolo 183 TUA (Definizioni)

e) "autocompostaggio": compostaggio degli scarti organici dei propri rifiuti urbani, effettuato da utenze domestiche e non domestiche, ai fini dell'utilizzo in sito del materiale prodotto

qq-bis) "compostaggio di comunità": compostaggio effettuato collettivamente da più utenze domestiche e non domestiche della frazione organica dei rifiuti urbani prodotti dalle medesime, al fine dell'utilizzo del compost prodotto da parte delle utenze conferenti.

qq-ter) "compostaggio": trattamento biologico aerobico di degradazione e stabilizzazione, finalizzato alla produzione di compost dai rifiuti organici differenziati alla fonte, da altri materiali organici non qualificati come rifiuti, da sottoprodotti e da altri rifiuti a matrice organica previsti dalla disciplina nazionale in tema di fertilizzanti nonché' dalle disposizioni della parte quarta del presente decreto relative alla disciplina delle attività di compostaggio sul luogo di produzione. (definizione così modificata dal Decreto Legislativo 3 settembre 2020 n. 116 (in G.U. 11/09/2020, n.226)

2.3 La normativa nazionale: tipologie di ammendante

Il compost è un fertilizzante che deriva dal trattamento in condizioni aerobiche controllate di materia organica, replicando e ottimizzando il processo di decomposizione e trasformazione della sostanza che avviene in natura.

In Italia la normativa definisce il compost, o meglio l'ammendante compostato, come un fertilizzante da utilizzare sul terreno principalmente per conservarne e migliorarne le caratteristiche fisiche o chimiche o l'attività biologica.

In Italia la produzione e la commercializzazione del Compost è regolata dal **Decreto Legislativo n. 75/2010**, che definisce tre categorie di Ammendante Compostato in base alle componenti utilizzate per produrlo.

- **Ammendante compostato verde ACV;**
- **Ammendante compostato misto ACM;**
- **Ammendante compostato con fanghi (ACF).**

Ammendante Compostato Verde (ACV)



L'Ammendante Compostato Verde (ACV) è un prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti da:

- scarti di manutenzione del verde ornamentale (es. sfalci d'erba, ramaglie, patate),

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- sanse vergini (disoleate o meno) o esauste,
- residui delle colture,
- altri rifiuti di origine vegetale.

Ammendante Compostato Misto (ACM)



L'Ammendante Compostato Misto (ACM) è un prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti da:

- frazione organica dei rifiuti urbani proveniente da raccolta differenziata (es. rifiuto alimentare di cucine e mense),
- digestato da trattamento anaerobico (con esclusione di quello proveniente dal trattamento di rifiuto indifferenziato),
- rifiuti di origine animale, compresi liquami zootecnici,
- rifiuti di attività agroindustriali,
- rifiuti provenienti da lavorazione del legno non trattato,
- rifiuti provenienti da lavorazione del tessile naturale non trattato,
- matrici previste per l'ACV

Ammendante Compostato con Fanghi (ACF)



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigris, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
 Via Filippo Turati n. 2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel: 0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07532364
 gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
 Tel: 081-6040941
 giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel: 329-2637712
 pasqualemanara@epap.cicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



L'Ammendante Compostato con Fanghi (ACF) è un prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di:

- reflui,
- fanghi,
- matrici previste per l'ACM.

2.4 Il D.Lgs. 75/2010

Art.2 Definizioni

z) «ammendanti»: i materiali da aggiungere al suolo in situ , principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche o chimiche o l'attività biologica, disgiuntamente o unitamente tra loro, i cui tipi e caratteristiche sono riportati nell'allegato 2

Allegato 2 Ammendanti

- 1.1. Sono ammesse, in aggiunta alla denominazione del tipo, le denominazioni commerciali entrate nell'uso.
- 1.2. La sostanza organica viene determinata moltiplicando il contenuto in carbonio organico (C) per 2,0.
- 1.3. Negli ammendanti fluidi nei quali oltre alla dichiarazione del titolo in peso/peso venga aggiunta la dichiarazione in peso/volume, questa dichiarazione dovrà essere preceduta dalle parole «equivalente a».
- 1.4. Per gli ammendanti, ove non diversamente previsto, i tenori massimi consentiti in metalli pesanti espressi in mg/kg e riferiti alla sostanza secca sono i seguenti:

Metalli	Ammendanti
Piombo totale	140
Cadmio totale	1,5
Nichel totale	100
Zinco totale	200
Rame totale	500
Mercurio totale	230
Cromo esavalente totale	0,5

Allegato 2 Versione consolidata con i seguenti provvedimenti:



INFRATECH
 Consorzio Stabile S.C. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigris, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
 Via Filippo Turati n.2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel:0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07532364
 gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
 Tel: 081-6040941
 giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel: 329-2637712
 pasqualemanara@epap.cicurezzapostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- Decreto 10 luglio 2013 (in G.U.17/09/2013, n. 218)
- Decreto 3 marzo 2015 (in G.U. 7/5/2015, n. 104)
- Decreto 22 giugno 2015
- Decreto 28 giugno 2016
- Decreto 26 marzo 2019 (in G.U. 05/06/2019, n. 130)



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
1.	Letame	Deiezioni animali eventualmente miscelate alla lettiera o comunque a materiali vegetali, al fine di migliorarne le caratteristiche fisiche	C organico sul secco: 30% minimo Rapporto C/N: 50 massimo Umidità: 30% massimo	È obbligatorio indicare la natura delle deiezioni animali Esempio: letame bovino, equino, ovino, ecc.	Umidità C organico N totale Rapporto C/N	---
2.	Letame artificiale	Mescolanza di paglia e di concimi semplici azotati dopo fermentazione	C organico sul secco 35% Rapporto C/N: 50 massimo Azoto totale, percentuale sulla sostanza secca: massimo 3%	È obbligatorio indicare il tipo di concime azotato usato	In percentuale di peso sul prodotto tal quale: C organico Azoto totale Sostanza organica Rapporto C/N	---
3.	Ammendante vegetale semplice non compostato	Prodotto non fermentato a base di cortecce e/o di altri materiali vegetali, come sanse, pule, bucce con esclusione di alghe e di altre piante marine	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 40% Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale Torba: massimo 20% sul tal quale	---	Umidità pH C organico sul secco Azoto organico sul secco Contenuto in torba sul tal quale Salinità Deve essere dichiarata la granulometria	È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s.. Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=0$; $m^{(3)}=0$; $M^{(4)}=0$; - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=1$; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=5000$ CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
4.	Ammendante compostato verde	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti da scarti di manutenzione del verde ornamentale, altri materiali vegetali come sanse vergini (disoleate o meno) od esauste, residui delle colture, altri rifiuti di origine vegetale.	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 20% C umico e fulvico sul secco: minimo 2,5% Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale C/N massimo 50.	---	Umidità pH C organico sul secco C umico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità Na totale sul secco	È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=0$; $m^{(3)}=0$; $M^{(4)}=0$; - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=1$; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=5000$ CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ Sono ammesse alghe e piante marine, come la Posidonia spiaggiata, previa separazione della frazione organica dalla eventuale presenza di sabbia, tra le matrici che compongono gli scarti compostabili, in proporzioni non superiori al 20% (P/P) della miscela iniziale. -Tallio: meno di 2 mg kg ⁻¹ sul secco (solo per Ammendanti con alghe).
5.	Ammendante compostato misto	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica degli RSU proveniente da raccolta differenziata,	Umidità: massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 20% C umico e fulvico sul secco: minimo 7% Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale	---	Umidità pH C organico sul secco C umico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità	Per "fanghi" di cui alla presente colonna e alla colonna n. 3 si intendono quelli definiti dal decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99, di attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura. I fanghi, tranne quelli agroindustriali, non possono superare il 35% (P/P) della miscela iniziale. È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
	(segue) Ammendante compostato misto	da rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici, da rifiuti di attività agroindustriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati, da reflui e fanghi, nonché dalle matrici previste per l'ammendante compostato verde	C/N massimo 25.			Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=0$; $m^{(3)}=0$; $M^{(4)}=0$; - Escherichia coli in 1 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=1$; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=5000$ CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ -Tallio: meno di 2 mg kg ⁻¹ sul secco (solo per Ammendanti con alghe).
6.	Ammendante torboso composto	Prodotto ottenuto per miscela di torba con ammendante compostato verde e/o misto	C organico sul secco: minimo 25% C unico e fulvico sul secco: minimo 7% Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale C/N massimo 50. Torba: minimo 50%	---	C organico sul secco C unico e fulvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Torba Salinità	È consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro ≥ 2 mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro ≥ 5 mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: - Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=0$; $m^{(3)}=0$; $M^{(4)}=0$; - Escherichia coli: in 1 g di campione t.q.; $n^{(1)}=5$; $c^{(2)}=1$; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=5000$ CFU/g; Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ -Tallio: meno di 2 mg kg ⁻¹ sul secco (solo per Ammendanti con alghe).

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
7.	Torba acida	Residui vegetali fossilizzati contenenti originariamente una certa quantità di materiale terroso	pH inferiore a 5 (H ₂ O) C organico sul secco 40%	È obbligatorio indicare il nome dei vegetali originari. Esempio: "Torba di sfagno", ecc.	In percentuale di peso sulla sostanza secca: C organico Azoto organico Sostanza organica	È consentito dichiarare l'indice di salinità
8.	Torba neutra	Residui vegetali fossilizzati contenenti originariamente una certa quantità di materiale terroso	pH superiore a 5 (H ₂ O) C organico sul secco 20%	È obbligatorio indicare il nome dei vegetali originari. Esempio: "Torba di sfagno", ecc.	In percentuale di peso sulla sostanza secca: C organico Azoto organico Sostanza organica	È consentito dichiarare l'indice di salinità
9.	Torba umificata	Prodotto appartenente alle categorie delle torbe acide, delle torbe neutre e degli ammendanti torbosi composti aventi un contenuto in C organico estraibile non inferiore al 20% del C organico totale	C organico sul secco 20% C organico umificato sul C organico estraibile (G.U.) = minimo 60%	È obbligatorio indicare i componenti di origine in ordine decrescente di peso. Esempio: torbe acide di sfagno, ecc.	In percentuale di peso sulla sostanza secca: C organico Azoto organico Sostanza organica estraibile in percentuale sulla sostanza organica Sostanza organica umificata in percentuale sulla sostanza organica estraibile	Per sostanza organica estraibile si intende la sostanza organica solubile in soda e pirofosfato di sodio 0,1 Molari. La sostanza organica umificata si determina per assorbimento selettivo su supporti cromatografici (es.: polivinilpirrolidone)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
10.	Leonardite	Materiale fossile, normalmente costituente lo strato superficiale dei giacimenti di lignite	C organico sul secco 30% C organico estraibile sul C organico totale: minimo 60% C organico umificato sul C organico estraibile (G.U.) = minimo 60%	È obbligatorio indicare l'ubicazione del giacimento	In percentuale di peso sulla sostanza secca: C organico Azoto organico Sostanza organica Sostanza organica estraibile in percentuale sulla sostanza organica Sostanza organica umificata in percentuale sulla sostanza organica estraibile pH	Per sostanza organica estraibile si intende la sostanza organica solubile in soda e pirofosfato di sodio 0,1 Molari. La sostanza organica umificata si determina per assorbimento selettivo su supporti cromatografici (es.: polivinilpirrolidone)
11.	Vermicompost da letame	Prodotto ottenuto esclusivamente da letame suino, ovino, bovino ed equino, o loro miscele, per digestione da parte dei lombrichi e successiva maturazione	Azoto organico sul secco: minimo 1,5% C organico sul secco 20% Sostanza organica estraibile sulla sostanza organica totale: minimo 6% Sostanza organica umificata sulla sostanza organica estraibile: minimo 10% Rapporto C/N: non superiore a 20 pH: non superiore a 8	È obbligatorio indicare l'origine del o dei letami impiegati in ordine decrescente di peso	In percentuale di peso sulla sostanza secca: Azoto organico Azoto totale C organico Rapporto C/N Sostanza organica Sostanza organica estraibile in percentuale sulla sostanza organica. Sostanza organica umificata in percentuale sulla sostanza organica estraibile. pH	Per sostanza organica estraibile si intende la sostanza organica solubile in soda e pirofosfato di sodio 0,1 Molari La sostanza organica umificata si determina per assorbimento selettivo su supporti cromatografici (es.: polivinilpirrolidone)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
1	2	3	4	5	6	7
12.	Lignite	Prodotto solido estratto da miniere a cielo aperto e macinato	C organico sul secco: 30% C unificato sul secco: 15% Grado di umificazione: 50%	È obbligatorio indicare l'ubicazione del giacimento	C organico C unificato Grado di umificazione	---

⁽¹⁾ n = numero di campioni da esaminare;

⁽²⁾ c = numero di campioni la cui carica batterica può essere compresa fra m e M; il campione è ancora considerato accettabile se la carica batterica degli altri campioni è uguale o inferiore a m.

⁽³⁾ m = valore di soglia per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato soddisfacente se tutti i campioni hanno un numero di batteri inferiore o uguale a m;

⁽⁴⁾ M = valore massimo per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato insoddisfacente se uno o più campioni hanno un numero di batteri uguale o superiore a M;

2.5 Norme tecniche

Per completezza, si riportano di seguito alcune delle principali norme tecniche che si applicano nell'ambito dei processi di produzione di ammendanti compostati.

UNI 11355:2010

Manufatti plastici biodegradabili in compostaggio domestico - Requisiti e metodi di prova

UNI EN ISO 20200:2016

Materie plastiche - Determinazione del grado di disintegrazione dei materiali di materia plastica in condizioni di compostaggio simulate in una prova in scala di laboratorio

Recepisce: EN ISO 20200:2015

UNI EN ISO 14855-1:2013

Determinazione della biodegradabilità aerobica finale dei materiali plastici in condizioni controllate di compostaggio - Metodo di analisi della anidride carbonica sviluppata - Parte 1: Metodo generale

Recepisce: EN ISO 14855-1 :2012



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07522364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezza.postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

UNI EN 14045:2003

Imballaggi - Valutazione della disintegrazione dei materiali di imballaggio nelle prove di utilizzo reale nelle condizioni di compostaggio specificate

Recepisce: EN 14045:2003

UNI EN ISO 16929:2020

Determinazione del grado di disintegrazione dei materiali plastici in condizioni di compostaggio definite in una prova su scala pilota

Recepisce: EN ISO 16929:2019

UNI EN 13432:2002

Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione - Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi

Recepisce: EN 13432:2000

UNI EN 14046:2003

Imballaggi - Valutazione della biodegradabilità aerobica ultima dei materiali di imballaggio nelle condizioni controllate di compostaggio - Metodo mediante analisi dell'anidride carbonica rilasciata

Recepisce: EN 14046:2003

UNI EN ISO 14855-2:2018

Determinazione della biodegradabilità aerobica finale dei materiali plastici in condizioni controllate di compostaggio - Metodo di analisi dell'anidride carbonica sviluppata - Parte 2: Misurazione gravimetrica dell'anidride carbonica sviluppata in una prova di laboratorio

Recepisce: EN ISO 14855-2:2018

2.6 Inquadramento del presente progetto nell'ambito della normativa vigente

Dalla disamina fin qui presentata, appare chiaro che il presente progetto è finalizzato alla produzione di ammendante compostato misto (ACM) così come definito dal D.Lgs. 75/2010.

3 Inquadramento territoriale ed urbanistico

Il lotto individuato dal Comune di Marigliano per la realizzazione dell'impianto di compostaggio ha un'estensione complessiva di circa 28.130 mq. Il lotto è ubicato nei pressi dell'impianto di depurazione regionale a servizio del Comune di Marigliano alle coordinate latitudine 40.965037°N e longitudine 14.463548°E, in loc. Boscofangone.

Il sito si pone nell'area Nord-Est del territorio comunale, in prossimità del confine con il Comune di Nola e dell'alveo Maestro che ne segna i limiti amministrativi. Esso è raggiungibile attraverso la Strada Statale 7 bis e l'autostrada A30 Caserta-Salerno. L'area d'interesse risulta delocalizzata rispetto alla zona urbanizzata ponendosi circa 3 Km a Nord del capoluogo comunale, inserendosi in un contesto prevalentemente agricolo ed inoltre, subito ad Est, si individua l'area industriale dell'interporto di Marigliano.

L'attuale uso dell'area, come sito di stoccaggio dei rifiuti in balle (con codice CER 20.03.01, CER 19.05.01, cer 19.12.12) è stato autorizzato con Ordinanza n°31/2008 del Commissario delegato per l'emergenza dei rifiuti nella Regione Campania e con variante urbanistica disposta con Ordinanza n°46/2008.



Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'area di intervento

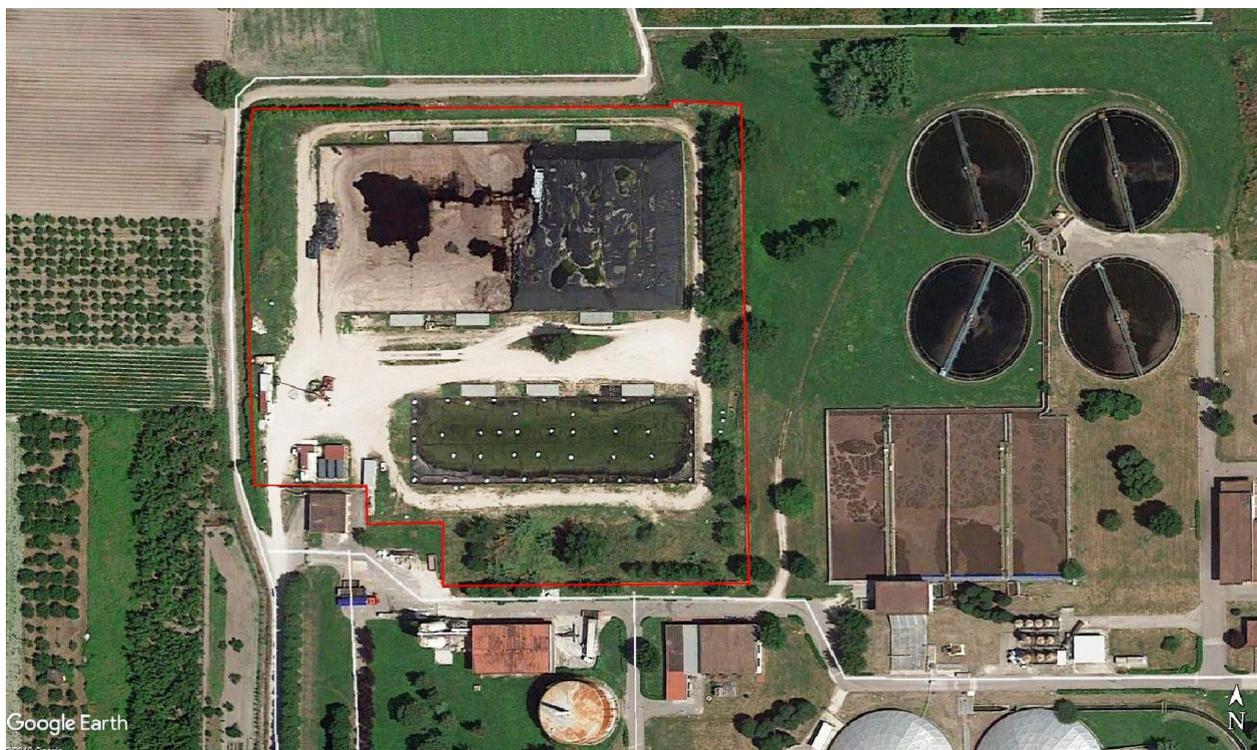


Figura 2 - Ortofoto dell'area di intervento evidenziata in rosso

3.1 Strumenti di pianificazione comunale

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Marigliano attualmente vigente, definitivamente approvato con Decreto del Presidente dell'Amministrazione Provinciale di Napoli n. 71 del 14.05.1990, si limita alle previsioni riguardanti la viabilità (esistente e di progetto), le aree riservate per attrezzature e verde pubblico, le aree individuate per il PEEP e quelle per insediamenti produttivi di tipo industriale e artigianale. Nelle more della rielaborazione dello stesso, il cui iter risulta più volte avviato e mai concluso positivamente, restano stralciate le ZTO classificate A, B e C, rimaste pertanto prive di destinazione urbanistica e disciplinate dalla normativa di cui all'art. 4 comma I, lettera a della L.R. 17/82.

Con Deliberazione di Giunta Comunale n. 112 del 18.10.2016 è stato adottato il Piano Urbanistico Comunale, attualmente sottoposto alle procedure di legge per la definitiva approvazione. In base a tale ultimo strumento di programmazione e pianificazione, l'area di intervento è censita con le seguenti caratteristiche:

- Tavola A01 Inquadramento Territoriale, la zona ricade nell'area di rispetto dell'agglomerato ASI Nola Marigliano; nel Piano della Protezione Civile, Rischio Vesuvio, si caratterizza per l'elevato rischio idrogeologico coincidente con la Conca di Nola.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- Tavola A08 Vincoli Esistenti (cfr. Figura n. 3), l'area non ricade in nessun ambito di tutela ivi individuato

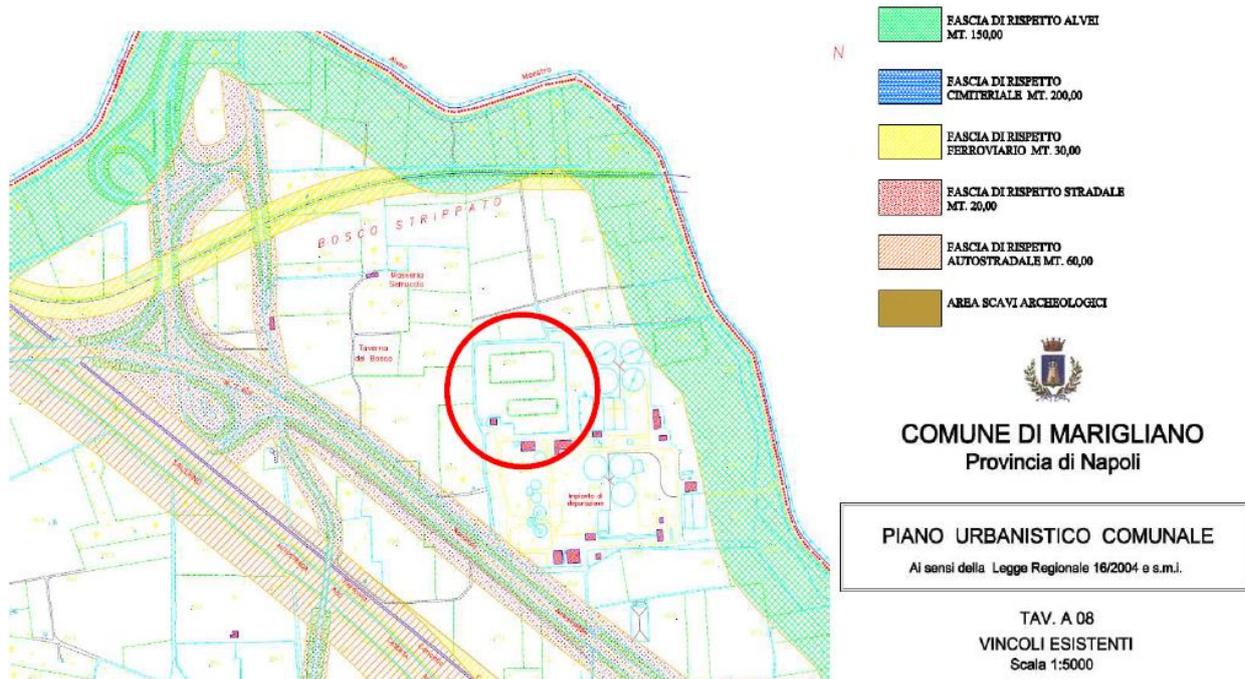


Figura 3 - Tavola A08 (vincoli esistenti) del Piano Urbanistico Comunale

- Tavola A09 Sovrapposizione PRG 1990, ricade in zona bianca del vigente PRG.
- Tavola A10 Attrezzature Esistenti, individua il sito, unitamente al l'attiguo depuratore, tra le attrezzature pubbliche esistenti.
- Tavola P04 Zonizzazione (cfr. Figura n. 4), l'area è classificata in ZTO F "Attrezzature esistenti".
- Per ciò che concerne il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, il sito non ricade in ambiti perimetrati ai fini del rischio da frana, pericolosità e rischio idraulico, nonché di vulnerabilità (cfr. allegati n. 10, n. 11, n. 12, n. 13, n. 14). Non ricade, altresì:
 - in ambiti di cui al VI° aggiornamento delle aree naturali protette, marine e terrestri di cui alla L. 394/1991 e L.R. 33/1993, né è posto in prossimità ad essi;
 - in ambiti di cui alla Rete ecologica Natura 2000 (SIC/ZPS/ZSC);
 - in aree vincolate ai sensi del D.lgs. n. 42/2004.

Si precisa che non sono previste particelle in esproprio. L'autorizzazione del sito di stoccaggio con Ordinanza n°31/2008 del Commissario delegato per l'emergenza dei rifiuti nella Regione Campania supera la questione inerente l'intestazione catastale della quota parte della particella 355 del fg.2 del Comune di Marigliano che dovrà essere aggiornata a cura dell'Ente.

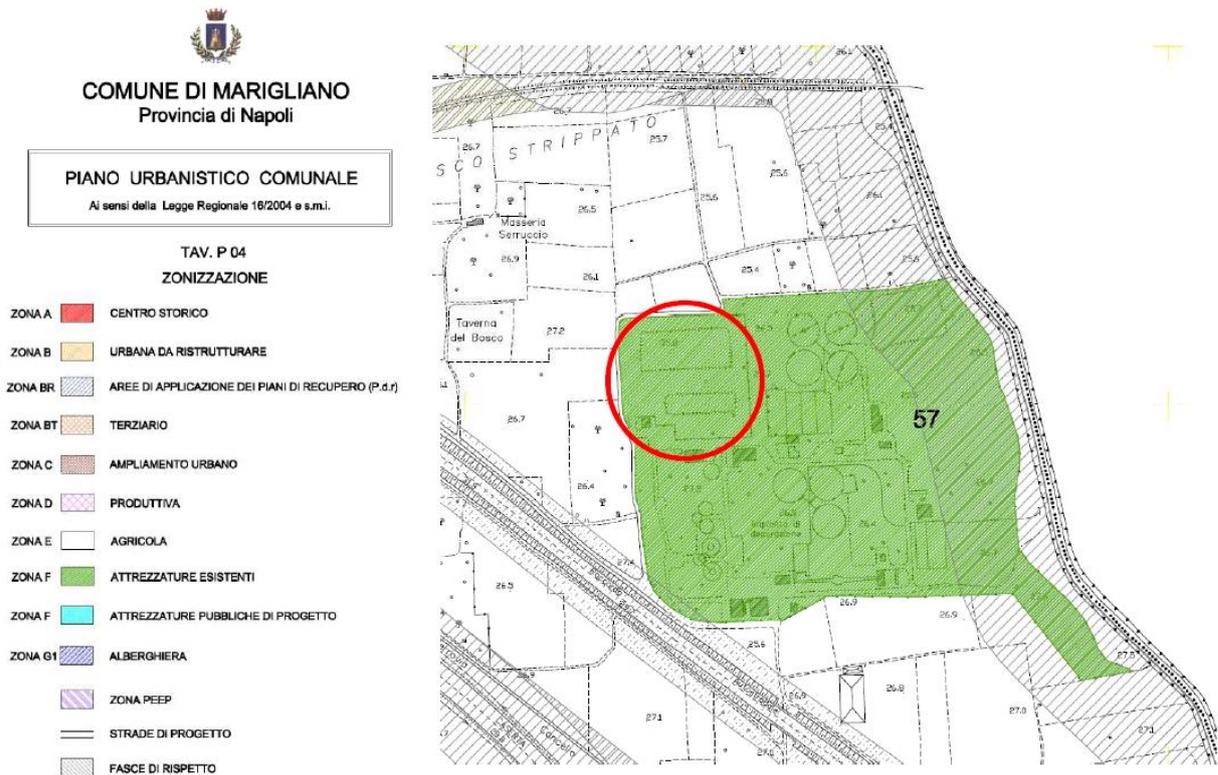


Figura 4 - Tavola P04 (zonizzazione) del Piano Urbanistico Comunale

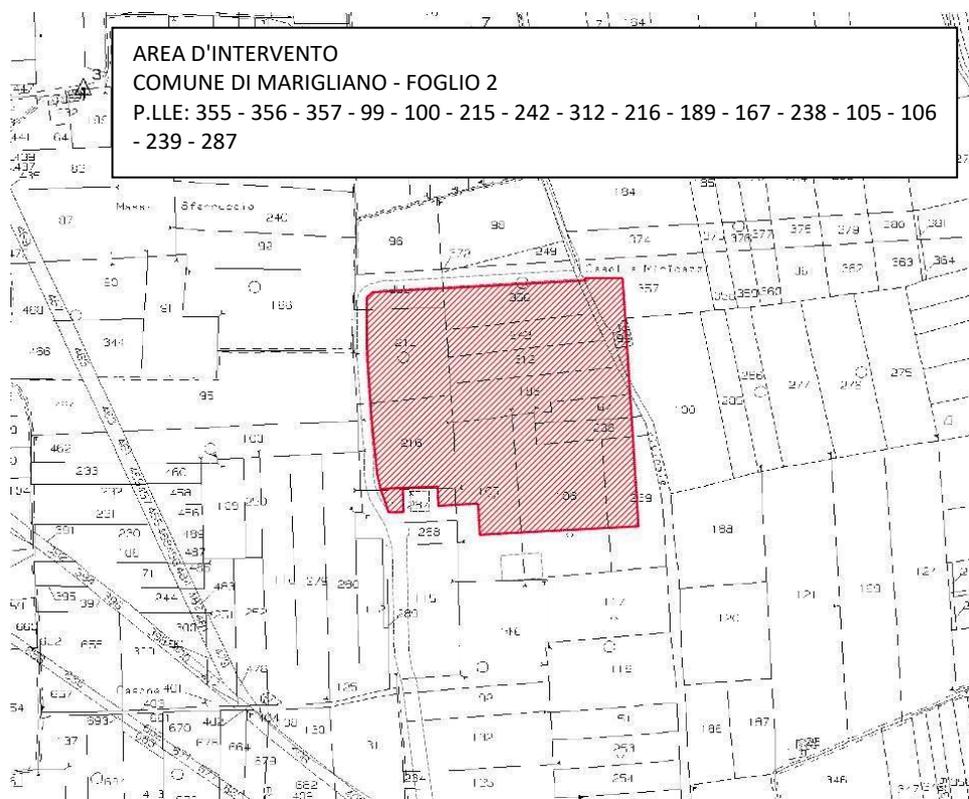


Figura 5 - Estratto di mappa catastale Comune di Marigliano

3.2 Strumenti di pianificazione territoriale e principali vincoli gravanti

3.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) della Provincia di Napoli è stato adottato con Deliberazione del Sindaco Metropolitano n. 25 del 29 gennaio 2016, e dichiarata immediatamente eseguibile.

La successiva deliberazione dello stesso Organo n. 75 del 29 aprile 2016, ha fornito importanti "disposizioni integrative e correttive" della stessa DSM 25/2016, chiarendo, in particolare, che tale provvedimento non determina la decorrenza delle misure di salvaguardia di cui all'art. 10 della Legge Regionale 16/2004.

Dagli elaborati di Piano recanti la disciplina d'uso del suolo, si rileva la destinazione per insediamenti produttivi sovracomunali dell'area in oggetto, nonché la classificazione della medesima quale tessuto urbano extraprovinciale (rif. tav. A.01.0: Organizzazione del territorio).

Di seguito si riportano le tavole tratte dal PTCP relative all'inquadramento strutturale, al sistema delle aree protette ed alle risorse naturalistiche ed agroforestali con individuazione dell'area di intervento.

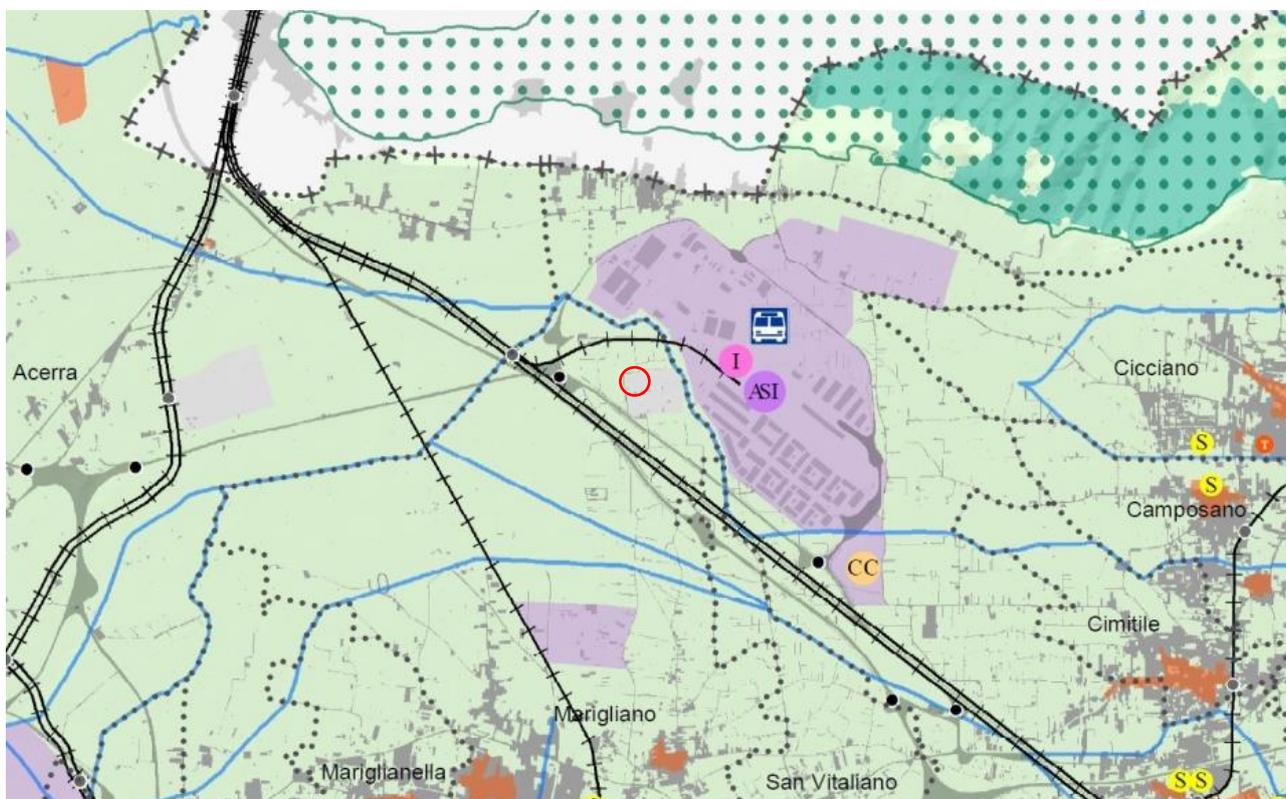


Figura 6 - PTCP della Provincia di Napoli. Stralcio tav. A.01.0. Organizzazione del territorio attuale



Dallo stralcio della tav. A.02.0 seguente, si rileva che l'area adiacente l'attuale depuratore di Marigliano non interferisce direttamente con le fasce di rispetto di cui all'art. art. 142, comma 1 lettera c) del D.lgs. 42/2004 "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna", relative alle aste idrauliche dei regi laghi.

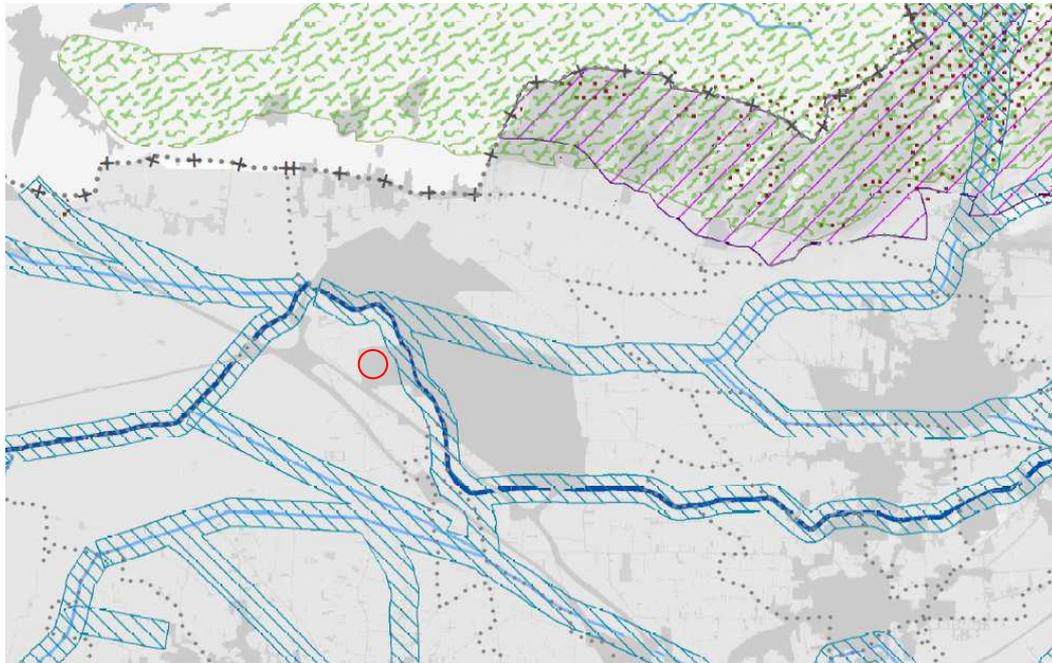


Figura 7 - PTCP della Provincia di Napoli. Stralcio tav. A.02.0 - Aree di cui Art. 113 e 142 del D.lgs 42/2004



COMUNE DI MARIGLIANO (NA) AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola A.02.0. del PTCP

Aree di cui agli Art. 133 e 142 del D.Lgs 42/2004

Dallo stralcio della tav. A.03.0 seguente, riporta gli ambiti territoriali di cui al VI° aggiornamento delle aree naturali protette, marine e terrestri di cui alla L. 394/1991 e L.R. 33/1993, nonché quelli della Rete ecologica Natura 2000 (SIC/ZPS/ZSC). A tal riguardo, si osserva che l'ambito comunale dove sarà realizzato l'impianto di compostaggio non è interessato dalla presenza di tali aree, né ad esse posto in prossimità.

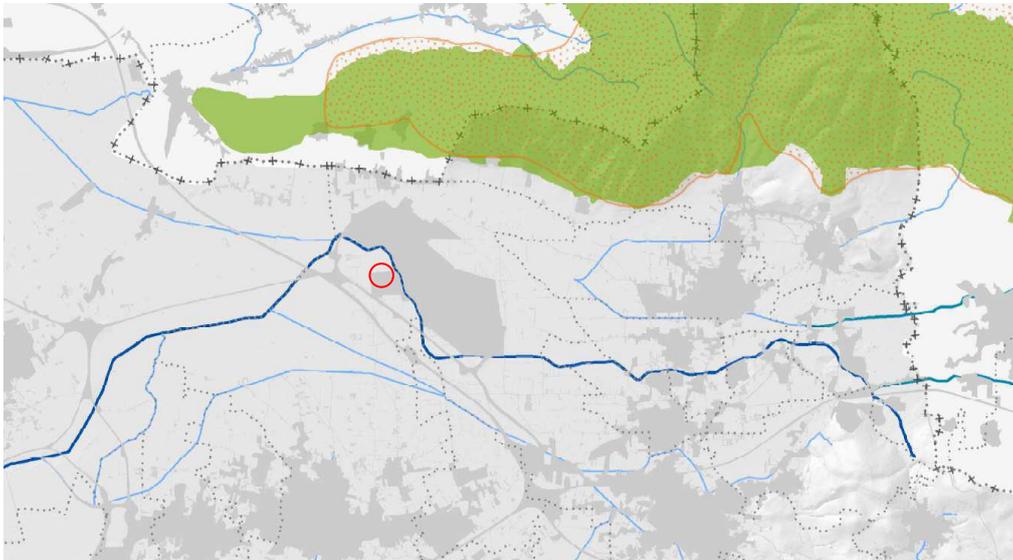


Figura 8 - PTCP della Provincia di Napoli. Stralcio tav. A.03.0 Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate

LEGENDA

DIRETTIVA 92/43/CEE "HABITAT"

- SIC (SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA)
- ZPS (ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE)

PARCHI E RISERVE

- RISERVE NATURALI STATALI
- PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO
- PARCHI REGIONALI
- PARCHI METROPOLITANI DI INTERESSE REGIONALE
- RISERVE NATURALI REGIONALI
- AREE MARINE PROTETTE

AREE MARINE DI REPERIMENTO

- REGNO DI NETTUNO
- ISOLA DI CAPRI

CONFINI AMMINISTRATIVI

- PROVINCIALI
- COMUNALI

COMUNE DI MARIGLIANO (NA)

AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola A.03.0 del PTCP

Aree di interesse naturalistico
istituzionalmente tutelate

3.2.2 Disposizioni urgenti per fronteggiare il rischio di incendi nelle aree protette di cui all'art. 1 – bis della Legge 29.10.1993 n. 428

L'area interessata alla realizzazione dell'intervento non è soggetta ai vincoli di cui all'art. 1 – bis della Legge 29.10.1993 n. 428 e s.m.i.

3.2.3 Individuazione dei beni paesaggistici di cui all'art. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004

Dallo stralcio della tav. A.02.0 seguente, si rileva che l'area in oggetto, adiacente l'attuale depuratore di Marigliano, non interferisce direttamente con le fasce di rispetto di cui all'art. 142, comma 1 lettera c) del D.lgs. 42/2004 "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna", relative alle aste idrauliche dei regi laghi.

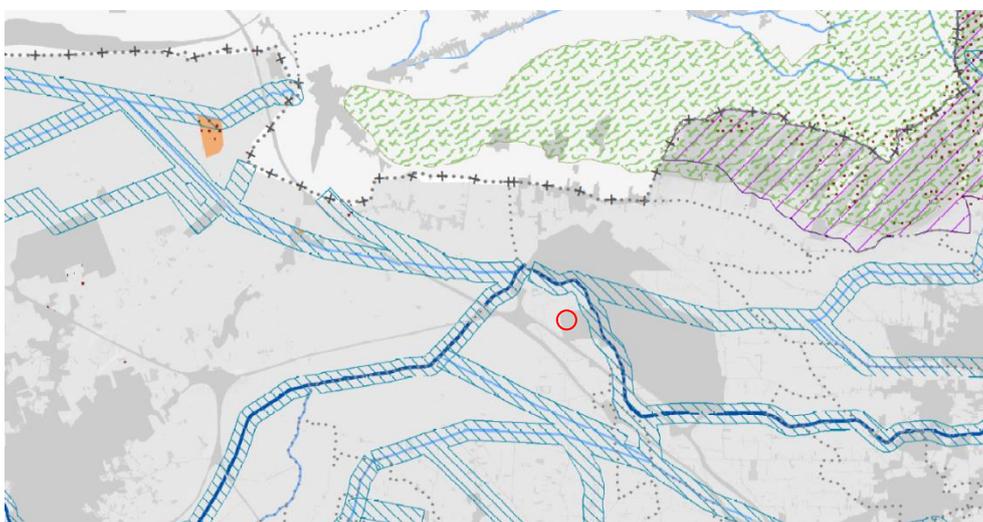


Figura 9 - PTCP della Provincia di Napoli. Stralcio tav. A.02.0



COMUNE DI MARIGLIANO (NA) AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola A.02.0 del PTCP

Aree di cui agli Art. 136 e 142 del D.Lgs 42/2004

3.2.4 Rischio idraulico e Piano Stralcio di Difesa delle Alluvioni

Il sistema idrografico dell'area su cui è prevista la realizzazione dell'impianto di compostaggio ricade nell'ambito di competenza del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) AdB Campania Centrale, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1 del 23/02/2015 (BURC n. 20 del 23/03/2015).

Dall'esame della relativa cartografia, nell'area d'intervento non si rileva la presenza di aree classificate a rischio idraulico e pericolosità idraulica. Di seguito si riporta uno stralcio della cartografia di riferimento.



Figura 10 - PSAI AdB Campania Centrale Rischio da frana con individuazione dell'ambito comunale di Marigliano (NA)

LEGENDA

	R4 - Rischio molto elevato
	R3 - Rischio elevato
	R2 - Rischio medio
	R1 - Rischio moderato
	Limite di bacino
	Alveo strada
	Reticolo idrografico
	Tratto tombato
	Vasca

COMUNE DI MARIGLIANO (NA) AREA DI

INTERVENTO

Estratto della Tavola del Piano Stralcio per

l'Assetto Idrogeologico

Rischio idraulico

Autorità di Bacino Regionale della

Campania Centrale

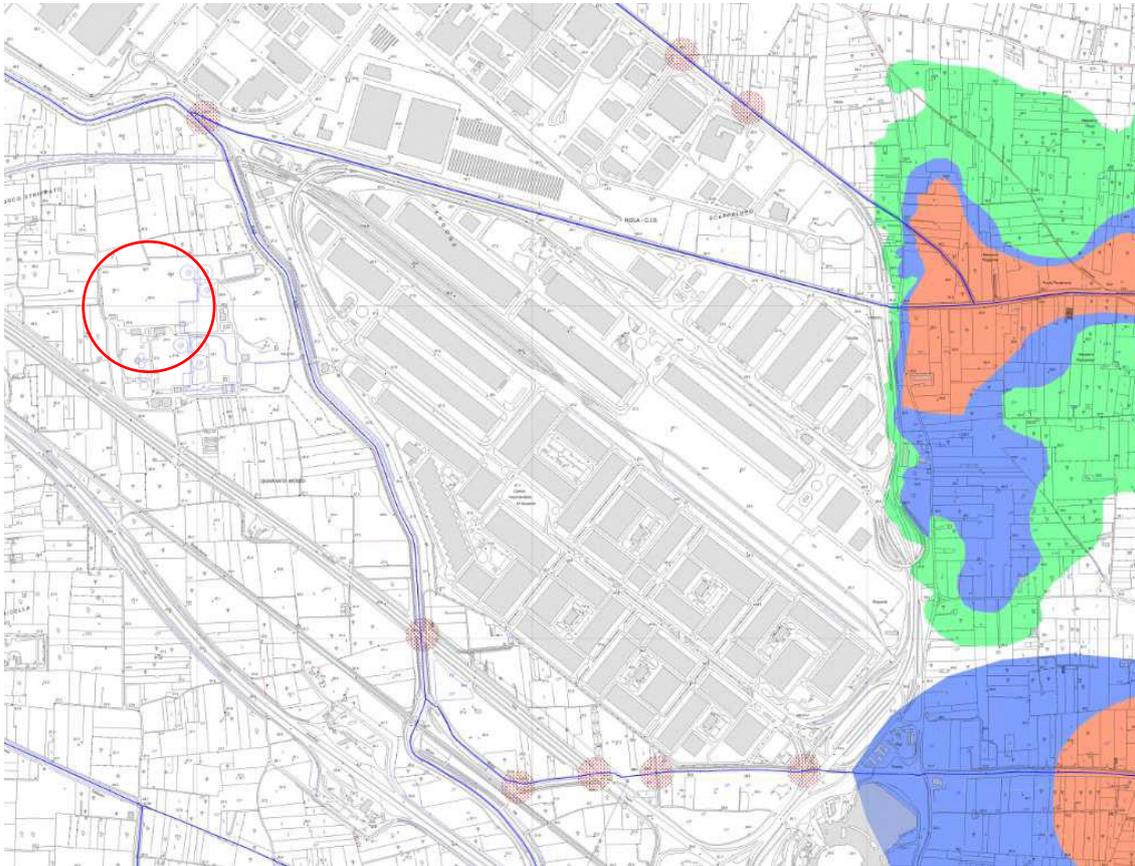


Figura 11 - PSAI AdB Campania Centrale Pericolosità Idraulica con individuazione dell'ambito comunale di Marigliano (NA)

LEGENDA

	Esondazione	Aree di attenzione	Elevato trasporto solido	Falda sub-affiorante Conche endoreiche
P3 - Pericolosità Elevata				
P2 - Pericolosità Media				
P1 - Pericolosità Bassa				

Pericolosità da esondazione - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali riconducibili a esondazione del reticolo idrografico.

Pericolosità per elevato trasporto solido - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali caratterizzati da elevato trasporto solido (flussi iperconcentrati, colate detritiche, debris-flow, etc).

Area di attenzione - "aree ad elevata suscettibilità di allagamento ubicate al piede di valloni", "punti/fasce di possibile crisi idraulica localizzata/diffusa", "fasce di attenzione per la presenza di alvei strada".

Limite di Bacino
 Alveo strada
 Reticolo idrografico
 Tratto tombato
 Vasca

COMUNE DI MARIGLIANO (NA) AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Pericolosità Idraulica

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

3.2.5 Rischio frane

Secondo quanto indicato nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) AdB Campania Centrale, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1 del 23/02/2015 (BURC n. 20 del 23/03/2015), l'area d'intervento non presenta rischi e pericolosità da frana.

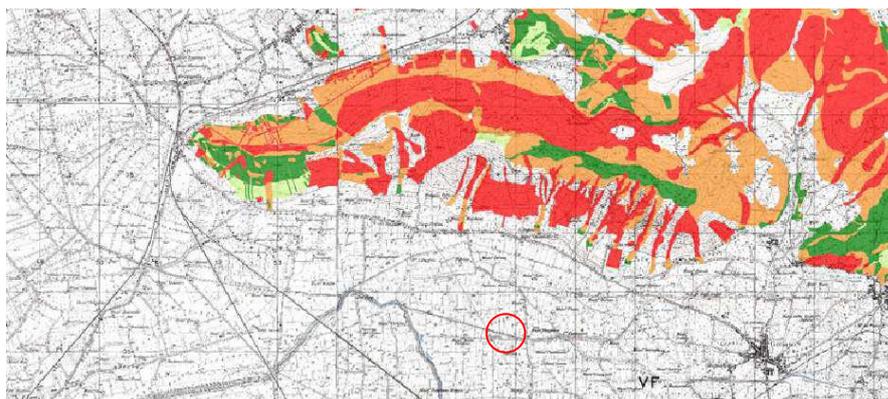


Figura 12 - PSAI AdB Campania Centrale Rischio da frana con individuazione dell'ambito comunale di Marigliano (NA)

LEGENDA

- R4 - Rischio molto elevato
- R3 - Rischio elevato
- R2 - Rischio medio
- R1 - Rischio moderato
- Limite di bacino

COMUNE DI MARIGLIANO (NA) AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Rischio da Frana

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

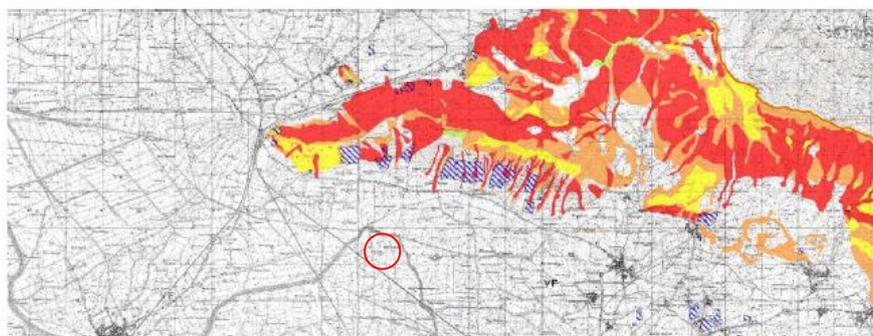


Figura 13 - PSAI AdB Campania Centrale Pericolosità da frana con individuazione dell'ambito comunale di Marigliano (NA)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

LEGENDA

	P4 - Pericolosità molto elevata
	P3 - Pericolosità elevata
	P2 - Pericolosità moderata
	P1 - Pericolosità bassa
	Area declassata per interventi di sistemazione idrogeologica
	Area di cava
	Limite di bacino

COMUNE DI MARIGLIANO (NA)

AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola del Piano Stralcio per
l'Assetto Idrogeologico

Pericolosità da Frana

Autorità di Bacino Regionale della
Campania Centrale

3.2.6 Classificazione sismica

La pericolosità sismica di base nell'ambito del territorio italiano è definita nell'Allegato 1 dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003 n° 3274 che stabilisce, ai fini dell'applicazione delle norme, la suddivisione in quattro zone differenti ciascuna contrassegnata da un intervallo di accelerazione massima del suolo riferita a roccia o a suoli molto rigidi, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Le quattro zone sismogenetiche sono state definite sulla base della mappa della pericolosità sismica prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, ed in particolare della zonazione sismogenetica denominata ZS8 in cui sono individuate per tutto il territorio nazionale zone con analogo significato cinematico ed analoghe caratteristiche sismiche.

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a _g /g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a _g /g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

In base all'aggiornamento della classificazione sismica della Regione Campania, approvata con Deliberazione di Giunta Regionale n. 5447 del 7 novembre 2002, il Comune di Marigliano ricade in **zona 2**.

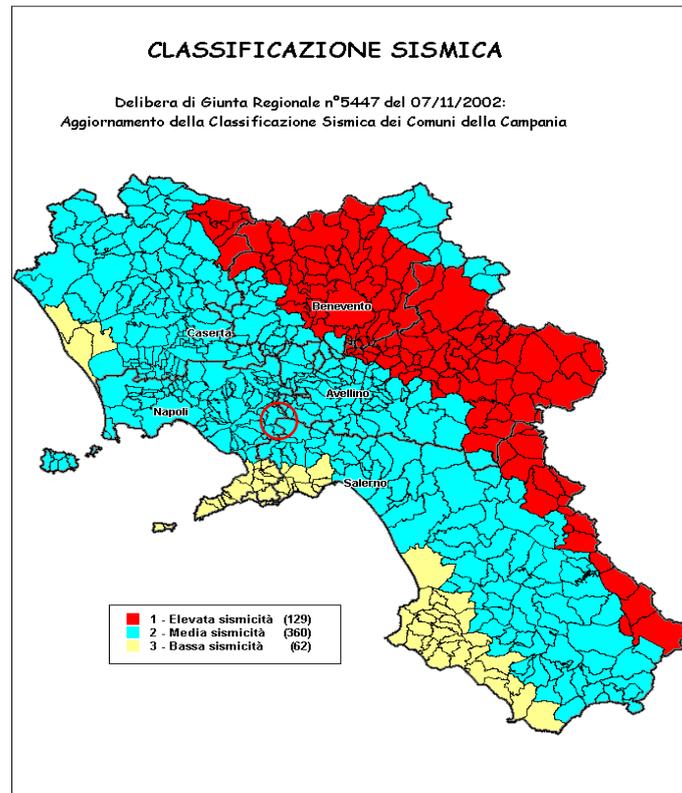


Figura 14 - Classificazione sismica regionale

3.2.7 R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"

Tutti i terreni coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico e a vincolo paesaggistico. Sono altresì sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni ricompresi nelle zone determinate ai sensi del Regio Decreto legge 30 dicembre 1923, n. 3267 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani).

L'area d'intervento risulta ricadere in area sottoposta a vincolo idrogeologico.

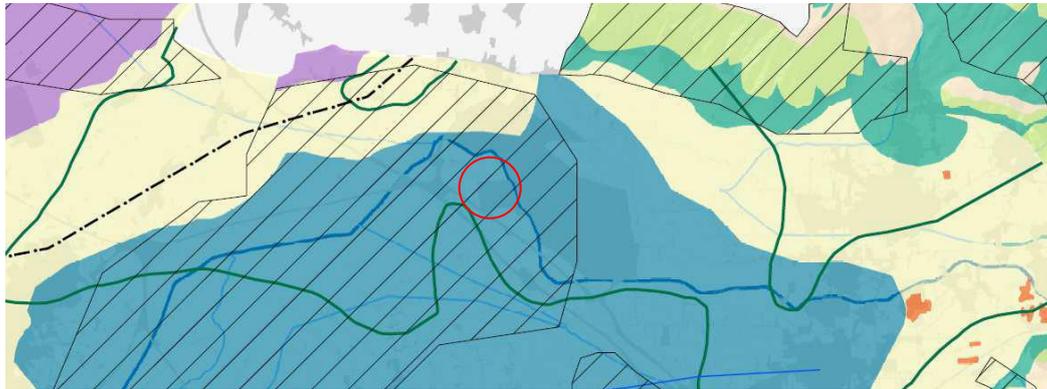


Figura 15 - PTCP della Provincia di Napoli. Stralcio tav. A.06.2. Carta dei vincoli idrogeologici

LEGENDA

COMPLESSI IDROGEOLOGICI

- DEPOSITI DI COLMATA PER BONIFICA; TERRENI FLUVIO-LAGUSTRI CON ELEMENTI PIROCLASTICI RIMANEGLIATI E/O SEDIMENTARI SPESSE A GRANA FINE MA ANCHE CON LIVELLI DISCONTINUI DI MAGGIORE GRANULOMETRIA; DEPOSITI PALUSTRALI CON TORBA; TERRENI ELUVIO-DOLLUVIALI E LIMNO-PALUSTRALI DELLE PIANE INTRADRATERICHE; SILTI DELL'ISOLA D'ISCHIA; TRAVERTINI IN STRATI INTERCALATI AI DEPOSITI ALLUVIONALI NELLA ZONA DI CANCELLO (TR). PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE PERMEABILITÀ PER PORI, ASSAI VARIABILE AREALMENTE E LUNGO VERTICALI MA IN GENERE PIUTTOSTO BASSA, PIÙ ALTA NEI TRAVERTINI
- DEPOSITI PIROCLASTICI SCIOLTI FLEGREI S.L. E VESUVIANI CON GRANULOMETRIA IN GENERE MEDIO-FINE E DISCONTINUI LIVELLI PIÙ GROSSOLANI (A); IDEM C.S. A COPERTURA DEI RILIEVI CARBONATICI (B). AD ISCHIA (A) ASSOCIATI A PIROCLASTICI RIMANEGLIATI SOVENTE CON GROSSI BLOCCHI DI TUFO VERDE (ISCHIA). PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE
- COLATE LAVICHE VESUVIANE, TALORA SEPARATE DA LIVELLI PIROCLASTICI DISCONTINUI E VARIAMENTE POTENTI, AFFIORANTI (A) O COPERTE DA SPessori DI ALCUNI METRI DI PIROCLASTITI. PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE PERMEABILITÀ PER FESSURAZIONE TALORA PIUTTOSTO ELEVATA
- TUFI GIALLASTRI TALORA STRATIFICATI, TUFO GIALLO NAPOLETANO AUT., TUFO GRIGIO CAMPANO AUT., TUFO VERDE D'ISCHIA (A); CUPOLE E COLATE LAVICHE FLEGREE S.L. SOVENTE CON PIROCLASTITI INTERCALATE (B). PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE. PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA NELLE LAVE, VARIABILE NEI TUFI IN RAGIONE DEL GRADO DI DIAGENESI E DELLA FRATTURAZIONE MA DI NORMA RIDOTTA
- DETRITO DI FALDA AD ELEMENTI CARBONATICI SCIOLTO O POCO CEMENTATO ED ASSOCIATO A PRODOTTI PIROCLASTICI TALORA PRESENTI IN LIVELLI (A) PASSANTI VERSO IL BASSO A DEPOSITI GHAISSO-SABBOSO-LIMOSI E BRECCIE DI CONDIDE (B). PLEISTOCENE MEDIO - SUP. PERMEABILITÀ DA MEDIA A BASSA IN (A), PIÙ ELEVATA IN (B).
- FLYSCH ARGILLOSO-MARNOSO-ARENACEO. MIOCENE PERMEABILITÀ ASSAI RIDOTTA
- CALCARI DOLOMITICI E CALCARI. GIURASSICO - MIOCENE INF. PERMEABILITÀ IN GENERE ALTA PER FESSURAZIONE E TALORA CARBONIO

ISOPIEZOMETRICHE

- ISOPIEZOMETRICHE DERIVANTI DA FONTI DIVERSE (PERIODI: 1983 - CON INTEGRAZIONI VESUVIO, 1992 NAPOLI, 1987 ALTROVE) ANDAMENTO È PRESUNTO
- LIMITI PRESUNTI DI BACINI SOTTERRANEI OVE NOTI
- DIREZIONE E VERSO DI DEFLUSSO DELLA FALDA

VINCOLO IDROGEOLOGICO

- VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D.L. 3267/23

COMUNE DI MARIGLIANO (NA)

AREA DI INTERVENTO

Estratto della Tavola A.06.2. del PTCP

Carta delle unità idrogeologiche e del sistema idrografico

3.2.8 Piano Regionale Di Risanamento E Mantenimento Della Qualità Dell'aria

Ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente, il territorio regionale è stato suddiviso in zone di risanamento, di osservazione e di mantenimento. Le zone di risanamento sono definite come quelle zone in cui almeno un inquinante supera il limite, più il margine di tolleranza fissato dalla legislazione; la zona di osservazione è definita dal superamento del limite ma non del margine di tolleranza; la zona di

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

mantenimento è una zona in cui non sono stati rilevati superamenti dei limiti del valore di inquinanti e non sono state indicate prescrizioni. All'interno del Piano PRMR dell'Aria, il Comune di Marigliano rientra nella zona di risanamento - Area Napoli e Caserta.

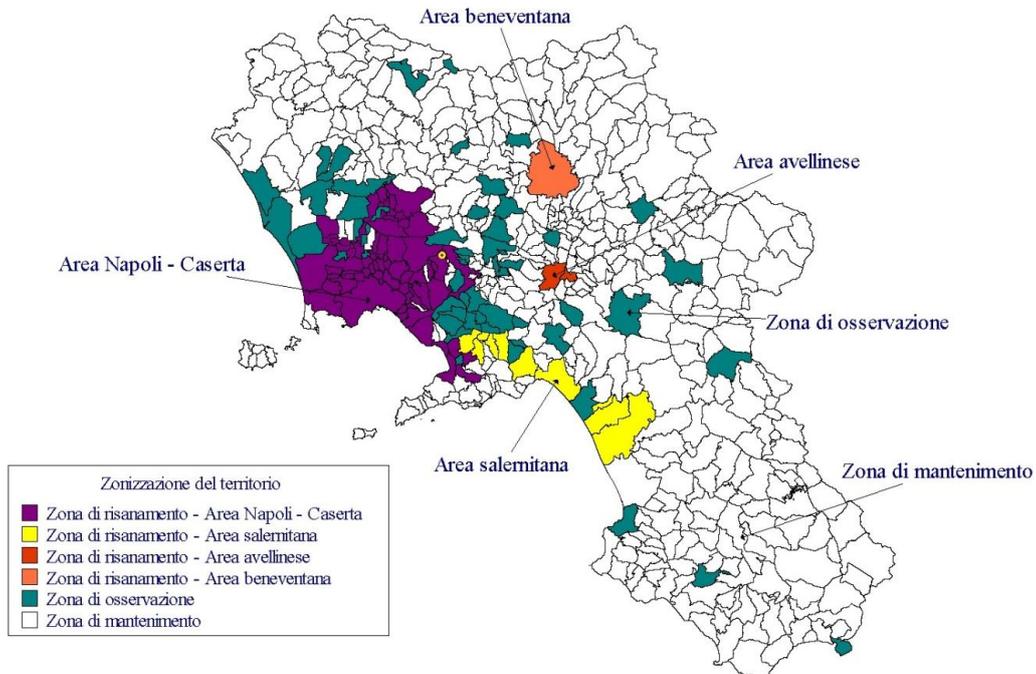


Figura 16 - Zonizzazione del territorio nel PRMR dell'Aria

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

4.1 Assetto strutturale

L'area di studio si inserisce al margine sud-orientale della Piana Campana, circa 4.0 Km a sud del rilievo di M. S. Angelo Palomba il quale costituisce parte integrante del sistema dei M. di Avella con sviluppo in direzione orientale, costituiti da successioni di piattaforma carbonatica (calcari) di età compresa tra il Giurassico inf. ed il Cretacico sup.

In linea generale, la piana campana che riempie le zone vallive, è una depressione strutturale (*graben*) quale conseguenza diretta della tettonica distensiva, allungata in direzione NO-SE, colmata principalmente da depositi vulcanici plio-quadernari sia primari che rimaneggiati pertinenti i distretti eruttivi campani principali (Campi Flegrei, Ischia, Somma-Vesuvio) e secondariamente da depositi derivati dallo smantellamento de rilievi carbonatici mesozoici che bordano al margine settentrionale meridionale ed orientale la Piana stessa. Ai bordi della Piana si individuano inoltre faglie dirette orientate NE-SO e NO-SE connesse tra l'altro, ai fenomeni vulcanici dell'area flegrea e vesuviana.

4.2 Caratteri litologici dei terreni

Nel territorio che comprende la porzione di Piana Campana d'interesse, ovvero la parte sud-orientale (Piana Campana ad est di Acerra) la successione stratigrafica dei terreni affioranti e presenti entro i primi 50/100 metri di profondità comprende esclusivamente materiali piroclastici ascrivibili alle fasi eruttive dei Campi Flegrei, subordinatamente, del Vesuvio. In particolare, si riscontrano sequenze piroclastiche sciolte e/o addensate, con livelli discontinui di tufi litoidi in profondità.

In superficie le piroclastiti sono ricoperte e/o frammiste a detrito trasportato dalle acque correnti.

I caratteri stratigrafici dei litotipi significativi ai fini tecnici si possono così sintetizzare, dall'alto al basso:

- Complesso detritico - Depositi detritici superficiali, costituiti da piroclastiti sciolte, rimaneggiate, con granulometria limoso-sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa, talora con livelli torbosi (fino a circa 8.5 m da p.c.);
- Complesso piroclastico superiore - Terreni piroclastici limo-sabbiosi da sciolti a poco addensati (fino a circa 13.0 - 15.0 m da p.c.);
- Complesso piroclastico inferiore - Piroclastiti addensate e banchi tufacei da litoidi a semi-litoidi (intercettato fino a 30 m da p.c.).

4.3 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico l'area di intervento si inserisce nell'ambito della Piana di Acerra-Nola, in area prettamente pianeggiante delimitata a N-NE dai monti di Avella ed a S dal rilievo del Somma-Vesuvio. Tale piana scaturisce, come già accennato, dall'accumulo di depositi vulcanici di caduta che nel tempo ha determinato il riempimento delle depressioni vallive. In linea generale all'interno della Piana Campana si possono individuare 3 bacini idrografici principali quali la piana di Acerra-Nola, la piana del fiume Sebeto e la piana del fiume Sarno.

4.4 Idrogeologia

Lo schema generale della struttura idrogeologica della Piana Campana, desunto dai lavori consultati, distingue due acquiferi sovrapposti separati dal livello di Ignimbrite Campana, che a seconda del suo spessore e della sua integrità litica conferisce caratteristiche generali di confinamento o come nell'area di Nola-Marigliano, di non confinamento all'acquifero inferiore, che è anche l'acquifero principale.

La base del complesso idrogeologico si situa in profondità al confine tra depositi continentali e depositi marini.

L'acquifero libero della piana Campana è stato caratterizzato, per i primi 100 metri di spessore, da Ortolani & Aprile (1985) in base a dati di varia provenienza (ENEL, SAMET, AGIP) e tenendo conto anche di lavori precedenti. La superficie piezometrica della falda libera ha andamento analogo a quello dell'acquifero in pressione, individuando zone di alimentazione e spartiacque sotterranei coincidenti.

In base al disegno piezometrico gli Autori ipotizzano che la falda della Piana sia anche alimentata da flussi provenienti dalla zona vesuviana.

Di seguito si riporta una cartografia di riferimento per la descrizione dell'andamento del flusso idrico sotterraneo.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

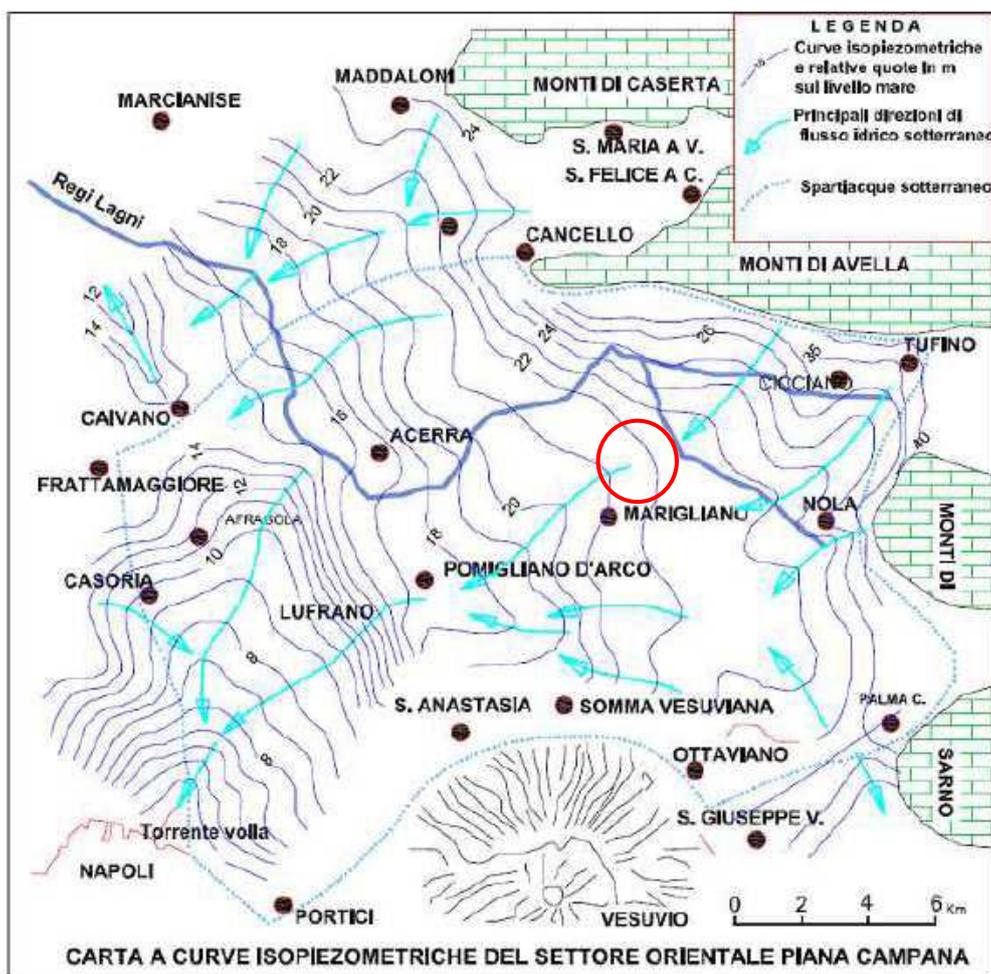


Figura 17- Curve isopiezometriche nell'area d'intervento

Secondo i risultati delle indagini geognostiche in sito, la falda idrica sotterranea risulta porre il suo livello statico a circa 2.8 m dal p.c. Si precisa che, situandosi l'area di intervento in prossimità del canale fluviale dei Regi Lagni, la falda idrica potrebbe risentire delle variazioni stagionali del canale, innalzandosi nelle stagioni invernali (fase di alimentazione) ed abbassandosi in quelle secche (fase di drenaggio).

Per le informazioni più dettagliate si rimanda al testo completo della relazione geologica-idrogeologica-sismica allegata al presente progetto definitivo.

Si fa presente che all'interno della relazione non sono presenti valutazioni relative al rischio di presenza di ordigni bellici in quanto l'area è già stata oggetto d'intervento per la realizzazione delle piazzole e delle reti tecnologiche di pertinenza, nonché di svariate indagini geognostiche.

Il piano di imposta dei nuovi fabbricati è previsto su rilevato, pertanto si è ritenuto il rischio non pertinente.

5 DESCRIZIONE STATO ATTUALE DELL'AREA D'INTERVENTO

Allo stato attuale l'area oggetto d'intervento è stata attrezzata per lo stoccaggio delle balle di rifiuti da RSU e sono state completate le attività di rimozione dei rifiuti sopra le piazzole.

Il sito è stato ricavato a margine dell'impianto di depurazione regionale, ed è ricompreso in area per impianti tecnologici ai sensi del PRG del Comune di Marigliano. Dal punto di vista plano-altimetrico, l'area di forma quadrangolare di dimensioni massime 175 m x 172 m, si sviluppa tutta su un piano medio a quota 27,45 m s.l.m, rialzato rispetto al piano di campagna delle area limitrofe ad uso agricolo. Lungo i lati nord-ovest la recinzione è delimitata rispetto alla strada asfaltata da un fosso di guardia idraulica in c.a., che costituisce il canale di raccolta delle acque meteo dell'impianto con scarico finale sul canale Regi Lagni.

L'area è dotata dei seguenti spazi funzionali:

- viabilità interna in breccia a cui si accede tramite un unico cancello carrabile;
- zona uffici e servizi per addetti all'interno di container removibili;
- n° due piazzole di stoccaggio balle, con basamento in c.a. rialzato rispetto al piano della viabilità di circa 70 cm, con sistema di raccolta in c.a. gettato in opere ad "U" delle acque meteoriche di scolo dai teli di ricoprimento delle balle e sistema di raccolta sotto balle dei percolati; la piazzola principale lato nord ha dimensioni in pianta di circa 131,20 mx61,30 m, mentre la piazzola sul lato sud ha dimensioni in pianta di circa 101,25 m x 31,50 m;
- n°9 vasche di contenimento in c.a. con all'interno n°3 serbatoi in plastica di raccolta del percolato cadauna;
- locale tecnico per alloggiamento gruppo antincendio e locale quadri elettrici;
- di una idonea recinzione composta da muretto di contenimento in c.a. ad altezza variabile, con sovrastante rete metallica a maglia sciolta sostenuta da paletti in metallo per una altezza di 2,00 m sopra muro;
- reti tecnologiche in relazione all'attività di stoccaggio temporaneo a servizio dell'impianto elettrico, di illuminazione esterna ed interna dei locali di servizio, rete di raccolta dei percolati delle due piazzole di stoccaggio balle, rete antincendio, rete di smaltimento delle acque meteoriche delle piazzole con tubazione interrata e scarico su canale Regi Lagni;
- sistema di arredo del verde con siepi lungo una quota parte della recinzione e alberature ad lato fusto isolate.

Dal punto di vista dell'inserimento ambientale nel contesto territoriale, già allo stato attuale l'area individuata, essendo limitrofa all'impianto di depurazione e servita da importanti infrastrutture stradali risulta compatibile con l'intervento previsto in progetto. Di seguito si riportano delle viste in 3D dell'area d'intervento, anche se risultano ancora presenti lo stoccaggio delle balle, per evidenziare la compatibilità ambientale, specie in relazione distanza da nuclei o centri abitati.



Figura 1 Vista 3D lato nord



Figura 2 Vista 3D lato ovest



Figura 3 Vista 3D lato sud



Figura 4 Vista 3D lato est

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di trattamento aerobico della frazione organica dei rifiuti solidi urbani a servizio di un bacino di utenza di circa 120.000 abitanti. Come descritto nel paragrafo introduttivo, tale impianto sarà ubicato in un'area originariamente di pertinenza del depuratore comprensoriale "Area Nolana", attualmente destinata ad un sito di deposito di Ecoballe, la cui rimozione è in corso di completamento sulla base di differente appalto affidato dalla Regione Campania.

Il lotto individuato dal Comune di Marigliano per la realizzazione dell'impianto di compostaggio ha un'estensione complessiva di circa 28.130 mq. Il lotto è ubicato nei pressi dell'impianto di depurazione regionale a servizio del "Area Nolana" incluso il Comune di Marigliano, alle coordinate latitudine 40.965037°N e longitudine 14.463548°E.

Il sito si pone nell'area Nord-Est del territorio comunale, in prossimità del confine con il Comune di Nola e dell'alveo Maestro che ne segna i limiti amministrativi. Esso è raggiungibile attraverso la Strada Statale 7 bis e l'autostrada A30 Caserta-Salerno. L'area d'interesse risulta delocalizzata rispetto alla zona urbanizzata ponendosi circa 3 Km a Nord del capoluogo comunale, inserendosi in un contesto prevalentemente agricolo ed inoltre, subito ad Est, si individua l'area industriale dell'interporto di Marigliano.



Figura 5 Inquadramento territoriale dell'area di intervento



Figura 6 Sovrapposizione stralcio ortofoto con CTR dell'area di intervento

Il nuovo impianto è ricompreso all'interno della recinzione esistente e prevede la demolizione delle attuali piazzole per lo stoccaggio delle balle e di tutti i manufatti connessi quali serbatoi stoccaggio percolato, reti tecnologiche e accessori ad uso uffici e servizi.

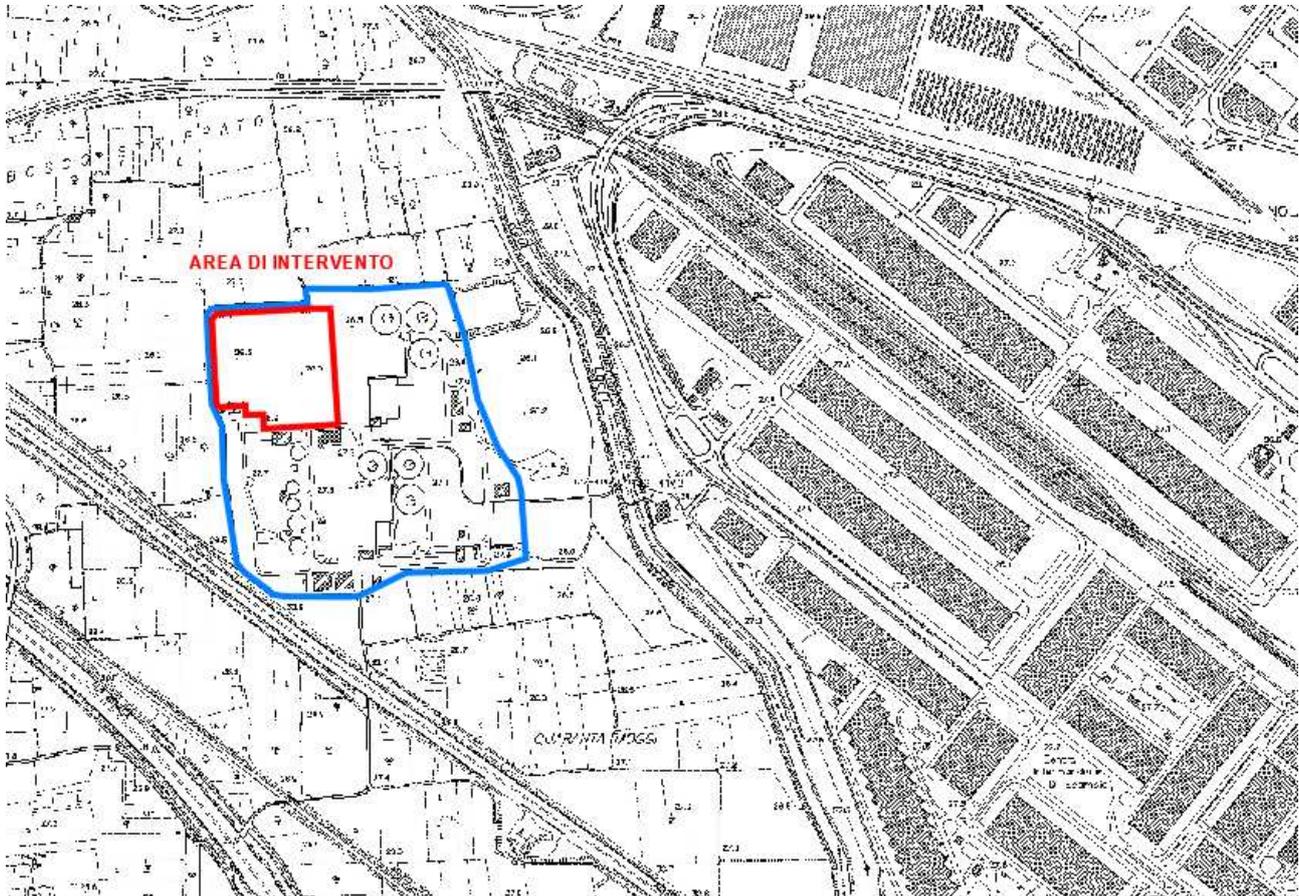
Il layout di progetto dell'impianto, prevede la realizzazione:

- di un capannone principale di tipo prefabbricato in c.a.p con fondazioni su pali e con sviluppo ad "L", all'interno della quale si svilupperanno tutte le attività di processo;
- di un edificio rettangolare di tipo prefabbricato in c.a.p con fondazioni su pali ad un piano adibito ad uso uffici e servizi per gli addetti;
- delle strutture impiantistiche per il trattamento delle acque reflue e dell'aria esausta (biofiltri e scrubber e filtri a manica);
- dell'area tecnologica (riserva idrica e locale tecnico antincendio, serbatoio gasolio, cabina elettrica);
- della viabilità di servizio e parcheggi.

Per quanto previsto in fase progettuale saranno conferiti nell'area le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti provenienti dalla manutenzione del verde pubblico (CER 20.02.01);
- rifiuti biodegradabili di cucine e mense (CER 20.01.08).

L'impianto avrà una capacità complessiva annua di 30.000 tonnellate di rifiuti in ingresso suddivise in 21.000 t/a di FORSU e 9.000 t/a di verde strutturante.



All'interno del capannone principale saranno svolte tutte le attività di trattamento delle matrici compostabili in ingresso (FORSU e verde). La struttura sarà chiusa e posta in depressione al fine di minimizzare le emissioni odorogene. Tutte le aree di lavorazioni saranno sottoposte a 4 ricambi di aria/ora inoltre in corrispondenza dei macchinari che possono produrre maggiori polveri (area di cippatura del verde e di raffinazione del compost) saranno effettuate aspirazioni locali per inviare l'aria a due filtri a maniche per la depolverazione. L'aria captata sarà avviata alla rete generale per essere sottoposta ad un sistema di scrubber e biofiltrazione prima del suo rilascio in atmosfera.

Il materiale in ingresso sarà sottoposto ad un pretrattamento per l'eliminazione dei sovralli plastici e di scarto nonché della frazione metallica. Mentre le frazioni di scarto (metalli e plastiche) saranno avviati presso impianti terzi la FORSU e il verde strutturante saranno sottoposti a riduzione volumetrica e miscelazione per poi essere avviati alla maturazione in biocella aerobica.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Le attività di pretrattamento sulla frazione organica prevedono la massimizzazione di sistemi chiusi e automatizzati (coclee e nastri carenati) al fine di ridurre emissioni di odore e colaticci.

La fase di compostaggio ACT prevede l'impiego di 6 biocelle che consentiranno il trattamento del materiale per 20 giorni.

A fine maturazione in biocella, il materiale è trasportato con pala meccanica alla maturazione secondaria su platea insufflata, iniziando così la fase di curing. Sulle 3 platee insufflate previste in progetto il materiale permarrà per ulteriori 45 giorni al termine dei quali sarà sottoposto a raffinazione e quindi avviato alla fase di maturazione finale su platea statica per ulteriori 25 giorni.

Il compost raffinato sarà stoccato in una area dedicata pronto per l'invio presso impianti specializzati per l'imballaggio.

La tempistica prevista per l'intero ciclo di biostabilizzazione del compost è di almeno **90 giorni** così ripartiti:

- **21 giorni** effettivi per la fase di compostaggio attiva;
- **45 giorni** effettivi per la maturazione secondaria su platea areata ;
- **25 giorni** effettivi per la maturazione finale su platea statica.

È prevista la realizzazione della rete idrica potabile, dell'impianto antincendio, dell'impianto elettrico/illuminazione e messa a terra e di quello per il trattamento delle emissioni odorigene in atmosfera.

In particolare, l'impianto di smaltimento delle acque bianche e delle acque nere si compone di 4 reti separate che raccolgono i flussi, distinti come di seguito elencato:

- acque nere derivanti dagli scarichi dei servizi ad uso civile;
- acque meteoriche di dilavamento del piazzale e viabilità;
- acque di processo (percolati);
- acque meteoriche di dilavamento delle superfici di copertura (per il loro recupero e riutilizzo).

Le acque di scarico a valle dei trattamenti previsti e le acque meteoriche di copertura saranno convogliate tramite due punti di immissione sul canale artificiale che lambisce sul lato ovest e sul lato nord l'area di intervento, per poi scaricare nell'alveo maestro Regi Lagni.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Ciò posto, per la loro gestione si prevede l'installazione:

- di un impianto di trattamento per le acque di prima pioggia derivanti dal dilavamento delle superfici pavimentate della viabilità e piazzali ubicato nell'apposita area tecnologica. Trattasi di un impianto del tipo prefabbricato ed interrato con pozzetti di controllo/analisi a monte e a valle dell'impianto;
- di una vasca di accumulo e chiarificazione delle acque di processo per il trattamento dei percolati prodotti. La vasca è interrata e realizzata in c.a.. Una parte dei percolati saranno riciclati all'interno dei biotunnel della sezione di bioossidazione accelerata ACT o alla bioseparatrice, e in parte da stoccati all'interno di serbatoio esterni dotati di bacino di accumulo per il successivo smaltimento presso impianti specializzati esterni. Una parte della vasca sarà isolata e dedicata a ricevere tramite pozzetto bypass le acque di lavaggio delle superfici interne (attività programmata) tali acque saranno avviate ad impianti esterni autorizzati per il trattamento;
- di un impianto di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue provenienti dai servizi igienici.
- Un impianto di trattamento delle acque di lavaggio degli automezzi con scarico al fosso.

Si prevede altresì la realizzazione di:

- rete fognaria costituita da tubazione in PEAD e pozzetti per la raccolta delle acque meteoriche;
- piazzale idoneo al transito di mezzi pesanti e di un'area sistemata a verde sul confine dell'area di intervento (con la piantumazione di alberi ad alto fusto e siepi);
- rete di allacciamento per l'adduzione idrico-potabile e dell'energia elettrica;
- impianto di illuminazione interna ed esterna di tutto l'impianto;
- interventi di adeguamento dell'attuale recinzione dell'impianto;
- una palazzina in c.a. per uffici e servizi agli addetti;
- una piattaforma per la pesa dei mezzi pesanti;
- una cabina elettrica prefabbricata MT/BT da 630kW;
- una vasca interrata in c.a. ad uso antincendio di circa 250 mc con annesso locale tecnico per alloggiamento gruppo pompe antincendio.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07522364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezzapostale.it

7 PROCESSO DI COMPOSTAGGIO

7.1 Generalità

Il compostaggio è un processo aerobico di decomposizione biologica della sostanza organica che avviene in condizioni controllate e che permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile in cui la componente organica presenta un elevato grado di evoluzione.

In genere, il processo di compostaggio viene suddiviso in una fase attiva (nota come ACT acronimo di Active Composting Time), caratterizzata da intensi processi di degradazione delle componenti organiche più facilmente degradabili e da una fase di cura (nota come curing phase) caratterizzata da processi di trasformazione della sostanza organica la cui massima espressione è la formazione di sostanze umiche.

Gli attori principali del compostaggio sono i microrganismi, generalmente presenti in misura sufficiente negli scarti e nell'ambiente circostante, che vanno messi tuttavia nelle condizioni ideali per trasformare le componenti organiche e contestualmente riprodursi, accelerando così i processi.

I fattori principali che influenzano le capacità microbiche di trasformazione sono essenzialmente:

- l'ossigeno ed una adeguata porosità del materiale sufficiente a garantire un rifornimento dello stesso, a fronte di quello via via consumato; in assenza di ossigeno, infatti, le trasformazioni ossidative, che garantiscono la stabilizzazione del materiale, si arresterebbero ed insorgerebbero invece processi putrefattivi e maleodoranti;
- L'umidità, che deve essere sufficiente all'attività microbica, ma non eccessiva, in quanto occupando gli spazi vuoti ostacolerebbe il rifornimento di ossigeno;
- Il rapporto tra carbonio ed azoto (C/N): l'azoto, infatti, deve essere contenuto nei residui organici in quantità sufficiente a garantire la riproduzione e lo sviluppo dei microrganismi; il che consente a sua volta l'accelerazione del processo e l'innalzamento della temperatura come effetto immediato; l'azoto non deve essere presente in quantità eccessiva rispetto ai materiali carboniosi da trasformare, in quanto eccedendo le necessità microbiche verrebbe liberato essenzialmente come ammoniaca, con perdita di valore fertilizzante ed odori sgradevoli.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

7.2 Eterogeneità delle biomasse compostabili.

Dal punto di vista chimico e fisico le biomasse potenzialmente compostabili presentano un elevato grado di eterogeneità sia in termini fisici che chimici.

Tale fatto determina la necessità di rendere omogenea la miscela iniziale sottoposta al compostaggio al fine di orientare il processo verso condizioni di aerobiosi sufficienti per:

- sostenere il processo aerobico,
- mantenere il contenuto idrico idoneo alla vita microbica
- mantenere il rapporto C/N il più possibile vicino alle condizioni ideali.

Tabella 1. Valori ottimali da conferire alla miscela in compostaggio

Parametro	C/N	Umidità %	pH logH+	Densità kg/m ³
Valori idonei	20-40	40-65	5.5-9	<650
Valori consigliati	25-30	50-60	6.5-8.5	<650

Quanto specificato lascia intuire alcune necessità: anzitutto, allo scopo di garantire un'adeguata porosità al cumulo, sarà necessaria la presenza nello stesso di materiale lignocellulosico "di struttura" o "bulking".

Tabella 2. Caratteristiche analitiche dei materiali più frequentemente utilizzati per il compostaggio

Matrice compostabile	H ₂ O % s.t.q	PH	Solidi Volatili % SS	Carbonio Organico % SS	N % SS	C/N	P % SS	K % SS	Zn ppm	Cu ppm	Ni ppm	Pb ppm	Cd ppm	Cr ppm
Scarti carboniosi (C/N>40)														
Corteccia di pioppo	39,5	7,23	93,5	53,1	0,72	74	0,1	0,52	149,1	20,9	19,8	15,6	1,7	15,5
Cortecce di abete	35,6	3,8	95,2	52,9	0,41	130	0,05	0,1	-	12	-	-	-	-
Cortecce di pino	36	4	96,1	54,5	0,31	175	0,05	0,1	-	9	-	-	-	-

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Segatura di pioppo	38,1	5,4	98,6	52,1	0,35	148	0,03	0,15	-	-	-	-	-	-
Scarti verdi (invernale)	31,5	5,4	91,8	44,1	0,3	147	0,08	0,43	115	65,2	17,8	18,4	<0,5	16,3
C/N 20-40														
Scarti azotati<20	65,7	6,4	90	20,6	0,95	216	0,57	0,33	-	-	-	-	-	-
Scarti verdi (estivo)	46,5	6,7	69,4	30,3	0,93	32,5	0,16	1,1	-	-	-	-	-	-
Scarti di cotone	8,5	6,42	-	38,13	1,4	27,3	0,25	1	53,2	21	2	2	2,1	4,2
Frazione solida liquame bovino	76,9	-	86,5	4,09	1,59	26	0,44	0,89	153	23	-	-	-	-
Scarti azotati (C/N>20)														
Sfalci erbosi da r.d.	80,2	5,9	88	39	2,1	19	0,3	2,1	53,3	35,2	12,6	49,5	<0,5	21,7
Organico da r.d.	73,8	4,8	84,6	37,7	3,1	12	0,4	0,9	151	30,3	11,3	53	0,8	-
Vinacce esauste	64,7	3,87	94,3	49,9	23,9	2,09	0,26	1,72	25	231	-	-	-	11
Fanghi di distilleria	81,7	8,45	68,7	38,7	9	4,3	0,68	0,8	173	365	32	29	5,1	23
Fanghi urbani	85	-	74,7	43,5	7,01	6,2	2,13	0,63	519	164	13	40	<1	45,1
Fanghi industria conserviera	91,6	7,11	87,8	39,8	6,9	5,8	0,97	0,19	593,6	114,3	41,8	71,5	2,36	38,9
Fanghi industria dolciaria	76,9	7,18	40,6	8,54	2,04	4,19	1,26	0,34	378,6	71,5	57,8	69,4	0,94	
Frazione solida liquame suino	74,4	-	71,2	40,8	3,7	11	3,42	0,66	1235	288	-	-	-	
Pollina disidratata	57,3	-	65,8	20,6	5,6	4	2,2	2,8	215	78	-	-	-	

Per garantire il giusto rapporto C/N e l'umidità ideale bisogna prevedere la miscelazione di opportuni materiali "umidi" (che generalmente hanno anche un elevato contenuto di azoto) e "secchi" (generalmente ad alto C/N). In particolare, la presenza di percentuali di biomasse di tipo celluloso consente l'adozione di sistemi processistici semi-intensivi (cumuli alti, bassa frequenza dei rivoltamenti, diffusione spontanea dell'ossigeno) sino all'estensione spinta dei processi di compostaggio che trattano solo residui della manutenzione del verde ornamentale.

Pertanto, un'operazione preliminare di estrema importanza risulta essere la conoscenza approfondita delle matrici compostabili; ciò con il duplice obiettivo di allestire una miscela iniziale idonea per orientare la qualità del compost.

Nella Tabella 2 sono elencati e caratterizzati analiticamente alcuni dei materiali compostabili che più frequentemente entrano a far parte della miscela iniziale.

7.3 Definizioni

L'evoluzione della sostanza organica nei processi di compostaggio procede sia in termini quantitativi (diminuzione del peso) che qualitativi (modificazione della struttura molecolare delle sostanze in compostaggio). In seguito a tali processi la sostanza organica contenuta diviene stabile, matura ed umificata.

La Stabilità Biologica è quello stato in cui i processi di degradazione aerobiche diventano alquanto rallentati, essa è funzione dell'attività biologica.

Una misura corretta della stabilità biologica è la stima del consumo di ossigeno che può avvenire sia con metodi statici che con metodi dinamici. Nei metodi statici la misura del consumo di ossigeno viene effettuata in assenza di aerazione continua della biomassa, in quelli dinamici invece con un'aerazione continuata. Dal punto di vista operativo il raggiungimento della Stabilità Biologica è importante in quanto significa scarsa "fermentescibilità" e perciò assenza di produzione di cattivi odori e di agenti patogeni. In queste condizioni la biomassa può essere avviata a maturazione in aia all'aperto.

Nella Tabella 3 sono indicati gli indici di respirazione dinamico e statico per diversi tipi di sostanze.

Una stabilità accettabile si ha sicuramente quando l'indice di respirazione dinamico è inferiore a 500 mg O₂/kg S.V./h, questo generalmente può essere ottenuto in condizioni ottimali di processo (umidità >50% e O₂ >12%) in circa 30 giorni. Tempi superiori indicano sicuramente un non corretta conduzione del processo nella fase di ACT.

Un substrato può essere considerato maturo quando non presenta più fenomeni di fitotossicità. L'umificazione della sostanza organica avviene quando nella fase terminale del processo di compostaggio c'è la formazione di una serie di sostanze che sono di fondamentale importanza per le proprietà chimico-fisiche del suolo tanto che molte volte la qualità di un compost si misura in funzione del contenuto delle su menzionate sostanze.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Tabella 3. Valori dell'Indice di Respirazione Dinamico (IRD) e statico (IRS) per diverse matrici.

Matrici organiche	IRD (mgO ₂ /kg SV/h)	IRS (mgO ₂ /kg SV/h)
FORSU t= 0gg	3581 +/- 198	1344
FORSU t=90gg	95 +/- 33	31
Fango civile +legno t=0gg	182 +/- 25	142
Fango civile +legno t=45gg	135 +/- 56	63
Fango civile +legno t=90 gg	79 +/- 16	62
FORSU+legno t=45gg	1738 +/- 115	405
FORSU+legno t=90gg	338 +/- 66	158
RSU stoccato in discarica per 20 anni	73 +/- 22	42

7.4 Il processo di compostaggio

Come già detto precedentemente, con il termine di compostaggio si indica la biostabilizzazione aerobica in fase solida di matrici organiche putrescibili. Alla base di tale processo ci sono reazioni bioossidative esotermiche, promosse da microrganismi aerobi (batteri, attinomiceti, eumiceti), indicato come biomassa attiva che si nutre per la propria crescita e per la riproduzione il substrato sottoposto a trattamento.

7.5 I microrganismi

I maggiori raggruppamenti di microrganismi che partecipano al processo di compostaggio sono, come già accennato precedentemente, i batteri, gli attinomiceti e gli eumiceti. Questi ultimi comprendono le muffe e i lieviti, che, di solito, rivestono un ruolo secondario nella stabilizzazione della sostanza organica. Fanno parte dei tre raggruppamenti specie microbiche sia mesofile (crescita ottimale: 25- 37°C; limite superiore: 45-50°C) che termofile (crescita ottimale 55°C; limite superiore >60°C).

Nel compostaggio, i batteri sono più numerosi degli altri microrganismi. Generalmente, rappresentano anche i decompositori a più alta crescita, sebbene colonizzino il substrato in trasformazione senza che sia possibile individuarli ad occhio nudo. I funghi, d'altra parte, sono i microrganismi di dimensione più grande

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

e si sviluppano sotto forma di intricati filamenti apprezzabili a visione diretta. Essi sopportano meglio condizioni di scarsa umidità e basso pH ma difficilmente tollerano basse concentrazioni di ossigeno. I funghi filamentosi, inoltre, sono i più attivi decompositori dei materiali ligno – cellulósici. Gli attinomiceti formano filamenti come i funghi. Dal punto di vista delle dimensioni e della struttura sono però tecnicamente dei batteri. Come i funghi, gli attinomiceti sono in generale aerobi; essi tendono ad aumentare nelle matrici in compostaggio dopo che le sostanze facilmente degradabili sono state metabolizzate e quando i valori di umidità cominciano ad abbassarsi ed hanno, altresì, una scarsa tolleranza per gli ambienti acidi.

I batteri si sviluppano specialmente nei primi stadi del compostaggio proprio a carico dei materiali più prontamente biodegradabili. Funghi ed attinomiceti divengono più importanti verso gli stadi finali del processo, quando sono disponibili le componenti organiche più resistenti (cellulosa, lignina, ecc.) all'attacco microbico. Se la concentrazione di ossigeno all'interno del substrato in compostaggio diventa troppo bassa (<5%) si instaurano condizioni favorevoli allo sviluppo dei batteri anaerobi.

Altri agenti biologici che possono essere associati alle matrici destinate al compostaggio sono gli organismi cosiddetti patogeni (microrganismi, virus, parassiti), i quali risultano potenzialmente dannosi per l'uomo, gli animali d'allevamento e le piante coltivate.

Gli organismi patogeni per gli animali e le piante possono essere presenti soprattutto nelle deiezioni zootecniche e nei residui delle colture.

Per i patogeni umani, particolare attenzione deve essere prestata invece ai fanghi di depurazione. Le alte temperature raggiunte durante il compostaggio, insieme ai fenomeni di competizione ed antagonismo microbico, riescono però a disattivare questi microrganismi o, quantomeno, a ridurre drasticamente il numero.

7.6 Cosa accade durante il compostaggio

Il compostaggio inizia non appena la biomassa substrato viene sistemata in cumulo o, comunque, disposta in quantità tale da consentire la ritenzione di calore, indispensabile per il processo di stabilizzazione della stessa. La miscelazione iniziale della matrice organica di partenza introduce aria sufficiente per le reazioni di bioossidazione. I microrganismi cominciano a consumare ossigeno e, contemporaneamente, l'assestamento della matrice organica espelle l'aria dagli spazi esistenti tra le particelle di substrato. Se l'adduzione di ossigeno decresce, la decomposizione aerobica rallenta e può, eventualmente, arrestarsi del tutto se

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

l'ossigeno non si rende di nuovo disponibile. L'aerazione del substrato e quindi una condizione fondamentale per fornire continuamente l'ossigeno. Essa può avvenire sia attraverso gli scambi passivi (diffusione e convezione naturale), generalmente insufficienti, tra aria esterna e atmosfera interna alla matrice in compostaggio, sia per ventilazione forzata. La movimentazione del materiale in compostaggio (rivoltamento) garantisce un apporto limitato di ossigeno che viene rapidamente consumato. Il rivoltamento contribuisce, tuttavia, a ridurre la porosità della biomassa, favorendo così l'eventuale aerazione passiva.

Poiché il rilascio di calore è direttamente collegato all'attività microbica ossidativa, la temperatura è un ottimo indicatore di processo. L'innalzamento della temperatura a seguito dell'attività microbica è particolarmente marcato nelle 12-48 ore successive alla sistemazione della quantità critica del substrato in cumulo o in reattore e contestualmente al consumo di composti facilmente degradabili (zuccheri solubili, acidi organici, ecc.) Le temperature dei materiali sottoposti a compostaggio seguono di norma un andamento di rapida crescita fino a 55-60°C. Se il calore non viene adeguatamente dissipato, la temperatura di alcune matrici organiche in biossidazione può superare con facilità anche i 65-70°C, provocando la disattivazione della maggior parte dei microrganismi. Il rivoltamento o l'aerazione forzata consentono di raffreddare il substrato e di mantenere la temperatura lontana dai valori critici per la crescita microbica. La fase termofila può protrarsi, a seconda delle caratteristiche della biomassa substrato e del sistema di compostaggio adottato, da alcune settimane a qualche mese.

Allo stadio termofilo segue una fase di lenta ma progressiva diminuzione della temperatura, durante la quale la matrice in compostaggio si arricchisce di composti umici, perde la eventuale fitotossicità residua, mentre la biomassa microbica si avvia ad una condizione di equilibrio dinamico (fase di curing).

7.7 Fasi del processo di compostaggio in progetto

Come detto in precedenza, il processo di compostaggio è

- aerobico (necessità di ossigeno per la mineralizzazione delle componenti a maggiore fermentescibilità, con conseguente stabilizzazione della biomassa), ed
- esotermico (viene prodotto calore che va in certa misura allontanato dal sistema, onde evitare il surriscaldamento della biomassa in eccesso rispetto ai valori ottimali di range delle temperature)

Le fasi principali del processo sono due:



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigrì, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
 Via Filippo Turati n.2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel:0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07522364
 gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
 Tel: 081.6040941
 giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel: 329-2637712
 pasqualemanara@epap.cicurezzapostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- **Fase attiva** (Biossificazione accelerata o Active Compostine Time – ACT), in cui sono più intensi e rapidi i processi di degradazione delle componenti organiche maggiormente fermentescibili; in questa fase, che si svolge tipicamente in condizioni termofile, si raggiungono elevate temperature e, conseguentemente, si ha la necessità di asportare l'eccesso di calore dal sistema, operazione che viene condotta utilizzando eccesso d'aria rispetto alla stechiometria delle reazioni di degradazione. Naturalmente, in questa fase si ha una elevata richiesta di ossigeno necessario alle reazioni biochimiche;
- **Fase di maturazione** (Curing) in cui si completano i fenomeni di degradazione (a carico delle molecole meno reattive) ed in cui intervengono reazioni di trasformazione e polimerizzazione a carico delle stesse (con particolare riferimento alla lignina), che portano alla "sintesi" delle sostanze umiche. Sia le esigenze di rimozione del calore che quelle di adduzione di ossigeno al sistema sono minori rispetto alla fase attiva.

L'evoluzione della sostanza organica durante il compostaggio procede sia quantitativamente, con una evidente riduzione volumetrica e ponderale, che qualitativamente, con una modificazione anche consistente delle caratteristiche chimiche della sostanza organica contenuta nel compost rispetto a quella originaria delle biomasse ad inizio trattamento.

Dal punto di vista qualitativo la sostanza organica, una volta terminato il processo di compostaggio, si presenta:

1. Stabile, cioè con processi degradativi di natura biologica alquanto rallentati; la misura della stabilità di una biomassa si può concretizzare attraverso la determinazione analitica di
 - contenuto residuo in Sostanza Organica (od in Solidi Volatili)
 - indici di respirazione statico o dinamico (legati alla attività metabolica residua)
 - concentrazione di ammoniaca (legata alla persistenza di attività di degradazione e proteolisi in misura superiore a quelle di nitrificazione dell'ammoniaca);
2. Matura, cioè non presenta fenomeni di fitotossicità, misurabili con l'omonimo test;
3. Umificata, cioè dotata opportunamente di molecole umiche (humus) originatesi da reazioni di umificazione a carico delle componenti della sostanza organica più recalcitranti alla mineralizzazione.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Come detto, le fasi del compostaggio sono essenzialmente due e ben distinte: la prima (più intensa) è la mineralizzazione (o bioossidazione in senso stretto), la seconda (più lenta) è l'umificazione.

Nella prima si opera in condizioni bioossidative sui substrati organici iniziali; la mineralizzazione comporta la degradazione della sostanza organica più fermentescibile (sostanze a struttura semplice quali zuccheri, acidi, amino-acidi, ecc.) associata ad una intensa attività microbica con conseguente produzione di calore, anidride carbonica, acqua nonché di un residuo organico parzialmente trasformato e stabilizzato. Esaurita la frazione organica assimilabile, la decomposizione continua con processi più lenti a spese di molecole più complesse e delle spoglie microbiche.

Nella seconda fase si completa il processo di trasformazione della sostanza organica in condizioni meno ossidative (anche se sempre aerobiche o microaerobiche) in modo da permettere la formazione delle sostanze umiche ed eliminare eventuali composti fitotossici formati nella prima fase. Questa fase di umificazione è condotta da microorganismi specifici che sintetizzano polimeri tridimensionali complessi che a loro volta costituiscono il substrato energetico per future attività microbiche ed aggluminanti per il terreno; queste strutture sono responsabili della fertilità del suolo.

E' da sottolineare la differenziazione fra la fase bioossidativa e le fase di maturazione riguardo al contenuto minimo di ossigeno nella massa di materiale in trasformazione.

Nella prima fase infatti è necessario garantire una sufficiente aerazione per permettere un avvio corretto delle trasformazioni microbiche ed avere un innalzamento della temperatura tale da igienizzare il materiale; secondo molti autori, l'ossigeno durante la fase bioossidativa deve essere compreso tra il 5 e il 15%.

Nella seconda fase vengono invece favoriti i processi di formazione dell'humus in condizioni aerobiche e microaerobiche, ma non fortemente ossidative, in modo da evitare una eccessiva mineralizzazione della sostanza organica. In questa fase di maturazione, la richiesta di ossigeno è minore, i processi biologici diventano più lenti e la temperatura subisce una parziale riduzione; è in questa fase che avviene la formazione di humus con un processo piuttosto lento e in cui si registra un contenuto di ossigeno compreso tra 1 e 5%.

Considerando i diversi stadi di formazione dell'humus, si può identificare la fase bioossidativa del compostaggio con quella degradativa delle sostanze organiche, mentre la fase di sintesi delle sostanze

umiche, pur iniziando nella prima fase del compostaggio, si sviluppa e viene ultimata nella fase di maturazione del compost.

7.8 Parametri che influenzano il processo di compostaggio

Il compostaggio è essenzialmente un processo microbiologico che avviene in condizioni controllate per cui, tutti quei fattori in grado di influire sulle attività dei microrganismi coinvolti, lo caratterizzano e ne determinano l'andamento.

I fattori che condizionano l'andamento del compostaggio sono:

- a) la concentrazione di ossigeno e l'aerazione;
- b) la concentrazione ed il rapporto di nutrienti nella biomassa substrato (rapporto C/N);
- c) l'umidità;
- d) la porosità, la struttura, la tessitura e la dimensione delle particelle (pezzatura) della matrice in trasformazione;
- e) il pH;
- f) la temperatura;
- g) il tempo.

7.9 Concentrazione di ossigeno ed aerazione

Il compostaggio consuma notevoli quantità di ossigeno. Come già accennato, durante i primi giorni del processo, le componenti più facilmente degradabili della biomassa substrato sono rapidamente metabolizzate. Il bisogno di ossigeno e, di conseguenza, la produzione di calore sono perciò decisamente migliori nei primi stadi della biostabilizzazione, mentre decrescono con l'evolversi del processo. Nel caso in cui l'apporto di ossigeno sia limitato, il compostaggio rallenta. Anche se una concentrazione minima di ossigeno del 5% nell'atmosfera circolante tra le particelle della biomassa substrato può consentire il compostaggio, per la gestione ottimale del processo dovrebbero essere garantite concentrazioni di O₂ non inferiori al 10%.

Senza una sufficiente ossigenazione, la biomassa microbica substrato diviene anossica e la microflora anaerobica prende il sopravvento, portando all'accumulo di composti ridotti (acidi grassi volatili, idrogeno

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

solforato, mercaptani, ecc.), caratterizzati da odore aggressivo e da elevata fitotossicità. Sebbene alcuni dei suddetti composti intermedi, come gli acidi organici, si formino anche in condizioni aerobiche, questi sono rapidamente degradati quando l'ossigeno è disponibile. Il mantenimento di un ambiente ossidativo all'interno della matrice organica in corso di stabilizzazione è quindi importante per impedire il formarsi di emissioni maleodoranti associate appunto con le reazioni di decomposizione anaerobica.

L'aerazione del materiale in compostaggio per garantire l'apporto di ossigeno necessario al processo rende, inoltre, possibili le dissipazioni del calore, l'eliminazione del vapore d'acqua e l'allontanamento di altri gas intrappolati nell'atmosfera interna del substrato. In effetti, il tasso di aerazione richiesto per la rimozione del calore può essere anche dieci volte maggiore di quello necessario per l'apporto di ossigeno. Di conseguenza, è la temperatura che normalmente determina l'estensione e la frequenza degli interventi di aerazione.

7.10 Concentrazione e rapporto dei nutrienti

Carbonio (C), azoto (N), fosforo (P) e potassio (K) sono gli elementi nutritivi principali richiesti dai microrganismi coinvolti nel processo di compostaggio. Azoto, fosforo e potassio sono, inoltre, i principali nutrienti delle piante e, perciò, la loro concentrazione finisce per influenzare anche il valore del compost.

La maggior parte delle matrici organiche destinabili al compostaggio, inclusi anche i residui delle colture e gli scarti verdi dei mercati ortofrutticoli, contengono ampiamente i principali nutrienti. E', però, soprattutto la quantità di carbonio e di azoto della biomassa substrato che ne può influenzare la stabilizzazione. In generale, i microrganismi utilizzano, per le reazioni energetiche e la crescita, carbonio in ragione circa venti volte maggiore dell'azoto.

Ne consegue che è importante la disponibilità di C ed N in appropriate proporzioni. La quantità di carbonio riferita a quella di azoto si indica comunemente con il rapporto C/N. Le matrici organiche da avviare al compostaggio dovrebbero avere un rapporto C/N compreso tra 20:1 e 30:1 per garantire un andamento ottimale del processo. In taluni casi, tuttavia, risultati accettabili possono ottenersi con materiali di partenza aventi rapporto C/N fino a 40:1.

Con rapporti C/N inferiori a 20:1, il carbonio disponibile è completamente utilizzato senza che, di contro, sia stato stabilizzato tutto l'azoto presente. L'eccesso di azoto può, allora, essere perduto in atmosfera sotto forma di ammoniaca o di ossido nitroso, causando fastidiose emissioni maleodoranti. Substrati di partenza

con rapporto C/N superiore a 40:1 richiedono tempi di compostaggio lunghi, dovuti alla più lenta crescita microbica in presenza di matrici carboniosi in eccesso.

L'andamento del parametro C/N nel corso del processo varia quindi in relazione al rapporto carbonio-azoto di partenza: esso tende a diminuire costantemente fino a valori tipici della sostanza organica umificata che si possono riscontrare nei terreni naturali. Maggiore è il rapporto C/N iniziale, maggiore è il tempo necessario a completare la fase di maturazione; il C/N finale di prodotti di buona qualità si attesta su valori compresi tra 15 e 20.

In realtà gli impianti nascono ed operano per garantire il trattamento delle diverse biomasse generate sul territorio e di cui viene programmata la selezione e l'avvio a compostaggio. Il controllo su questo parametro non rientra dunque in genere nella consuetudine operativa, pur aiutando l'interpretazione di certi fenomeni (es. difficoltà di avvio della fase termofila per alto C/N) laddove questi si presentino.

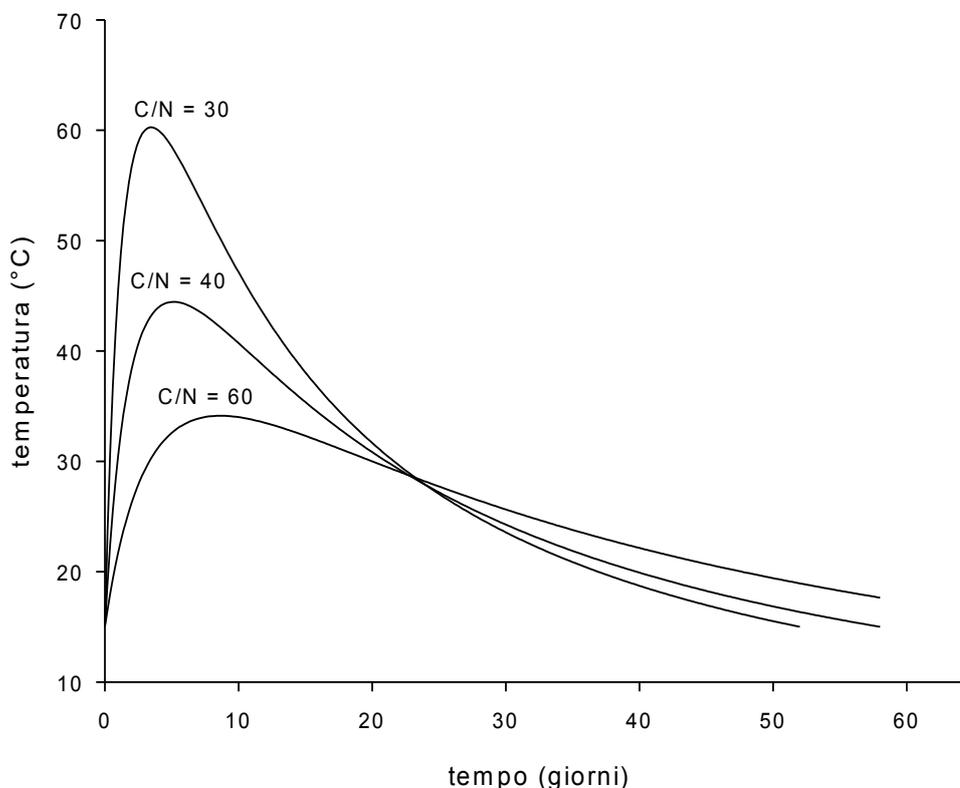


Figura 7 Sviluppo delle reazioni di biodegradazione in funzione del rapporto C/N

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Ricopre un ruolo analogo a quello dell'azoto il fosforo la cui fonte di approvvigionamento è rappresentata dai fanghi; il valore iniziale del **rapporto C/P** non deve superare 200 e al termine del compostaggio si deve attenere su valori intorno a 100.

Altri macroelementi (Ca e Mg) e tutti gli oligoelementi, in genere presenti nei vari tipi di rifiuti, sono più o meno importanti nell'ambito di questo processo; essi infatti stimolano l'attività microbica e catalizzano le funzioni biochimiche.

I parametri considerati costituiscono gli indicatori della evoluzione in atto della sostanza organica ed il tempo necessario al completamento dell'intero processo varia considerevolmente in funzione di essi; secondo alcuni autori il tempo necessario a completare la fase attiva del processo oscilla tra un minimo di 10 ed un massimo di 20 giorni (escluso quello per la maturazione).

Nelle prime applicazioni industriali é stato proposto, come mezzo per accelerare le reazioni di biostabilizzazione, l'uso di inoculi termine con cui si indicano i microorganismi che sono aggiunti al materiale avviato al compostaggio al fine di incrementare il processo (G. Vallini et al., 1994).

La maggior parte degli studi sull'argomento hanno dimostrato che:

- non sono né necessari né vantaggiosi in quanto nel rifiuto da trattare sono presenti naturalmente i microorganismi più efficienti ed adatti al processo;
- i microorganismi "inoculati", anche se in dose rilevante, soccombono nei fenomeni di competizione che si vengono a creare con le popolazioni "indigene" delle matrici di partenza;
- possono risultare utili per il trattamento di substrati con carica microbica naturale assente, bassa, molto lenta nello sviluppo o in residui organici sterilizzati; in questo caso risulta più efficace l'inoculo con compost ottenuto dalla biostabilizzazione aerobica della stessa matrice che si vuol trattare.

Vanno inoltre smentite le dichiarazioni di alcuni costruttori di impianti circa la possibilità di ottenere materiale umificato in soli 2-3 giorni e a questo proposito si riportano le testuali parole di De Bertoldi e coll. (in G. Barazzetta, 87): *"pur ottimizzando tutti i parametri che possono condizionare il metabolismo microbico, il tempo richiesto per la trasformazione di un substrato organico in compost resta un fattore legato alla velocità di duplicazione dei microorganismi coinvolti, fattore genetico questo, che ben poco può essere modificato da interventi esterni. Si parla pertanto sempre di tempi di maturazione che, anche in*

condizioni ottimali si aggirano attorno al mese. Qualora i principali fattori che condizionano il processo non raggiungano il livello ottimale, la trasformazione in compost può durare parecchi mesi, senza peraltro garantire l'ottenimento di un prodotto agronomicamente valido".

7.11 Umidità

Altro parametro da tenere in considerazione è l'**umidità**; il compostaggio è infatti un processo biologico per cui il grado di umidità deve essere tale da garantire le condizioni di vita dei microrganismi per i quali l'acqua serve da veicolo per gli enzimi e per gli scambi nutritivi attraverso le membrane cellulari.

L'umidità è necessaria affinché i processi metabolici microbici possano attuarsi. La fase acquosa è il mezzo dove avvengono le reazioni chimiche, la diffusione ed il trasporto dei nutrienti, i movimenti e la migrazione dei microrganismi. In teoria, l'attività biologica trova le condizioni ottimali in un ambiente saturo.

Di contro, essa cessa completamente al di sotto del 15% di umidità. In pratica, tuttavia, i materiali avviati al compostaggio dovrebbero avere un contenuto di umidità compreso in un intervallo tra il 45 ed il 65%. Numerose esperienze hanno dimostrato che, approssimandosi l'umidità della matrice organica al 40%, l'attività microbica procede molto lentamente. In condizioni di umidità >65%, l'acqua espelle l'aria dalla maggior parte degli spazi interstiziali tra le particelle della matrice organica. Ciò ostacola la diffusione dell'ossigeno e può favorire l'insorgenza di condizioni microaerofile o addirittura anossiche.

L'umidità varia a seconda del sistema di compostaggio utilizzato, dello stato fisico dei rifiuti, della miscela trattata e della sua porosità; queste ultime due caratteristiche sono a loro volta influenzate dalla capacità di ritenzione idrica del supporto.

Siccome l'umidità del substrato diminuisce con il procedere del compostaggio, il contenuto d'acqua del materiale in partenza dovrebbero essere ben più alto del 45%. Matrici organiche troppo secche per essere avviate al compostaggio possono essere mescolate con substrati molto umidi, in modo da raggiungere umidità nella miscela pari a 50-60%.

In tabella 4 vengono riportati i range ottimali di umidità nelle diverse fasi del compostaggio per un processo mediamente veloce.

Tabella 4. Range ottimali di umidità

Settimana	Range ottimale di umidità (%)
 <p>INFRATECH Consorzio Stabile S.C. A R.L. con sede legale in MILANO P.zza Quattro Novembre n. 7 Tel: 0815621498 gare@pec.infratech.it</p>	 <p>C.G.A. S.r.l. Via A. Tigrì, 11 Roma (RM) Tel: 06-64012749/50 cga@cgaonline.it</p>
 <p>CUBE S.r.l. Via Filippo Turati n.2 San Benedetto del Tronto (AP) Tel:0735-431388 cube@pec.cubeinfo.it</p>	 <p>DRISALDI ASSOCIATI Via della Madonna alata n. 138/A Perugia Tel: 07532364 gianni.drisaldi@ingpec.eu</p>
	<p>Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE) Tel: 081-6049941 giovanni.perillo.gare@pec.it</p> <p>Dott. Geol. PASQUALE MANARA Via Ferecrate 23 - Roma (RM) Tel: 329-2637712 pasqualemanara@epap.cicurezzapostale.it</p>

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

1	55 - 65
2	53 - 60
3	50 - 57
4	46 - 51
5	42 - 47
6	38 - 43
7	35 - 40
successive	35 - 40

Fonte: Regione Campania – Commissariato di Governo per l’Emergenza Rifiuti: Linee Guida per la progettazione, la costruzione e la gestione degli impianti di compostaggio e stabilizzazione

7.12 Porosità, struttura, tessitura e dimensioni delle particelle

La porosità, la struttura e la tessitura sono correlate con le proprietà fisiche dei materiali quali la pezzatura, la forma e la consistenza. Esse condizionano il processo di compostaggio attraverso l’influenza esercitata sull’aerazione. Queste proprietà possono essere corrette ricorrendo ad operazioni di triturazione e sminuzzamento dei substrati di partenza ovvero della miscelazione di questi con matrici definite agenti di supporto (bulking agents).

La porosità è una misura degli spazi vuoti nella biomassa in compostaggio e determina la resistenza alla circolazione dell’aria. Essa dipende dalla dimensione delle particelle, dalla distribuzione granulometrica dei materiali e dalla continuità degli interstizi tra le particelle.

La struttura indica la rigidità delle particelle, vale a dire la resistenza delle stesse a collassarsi e compattarsi. Un buon grado di struttura previene la perdita della porosità del substrato umido, sistemato in quantità critica (in cumulo o in reattore) per il processo.

La tessitura è la caratteristica che descrive l’area superficiale del substrato disponibile per l’attività microbica aerobica.

Come già accennato, nel corso del compostaggio, le reazioni di degradazione avvengono soprattutto alla superficie della matrice in trasformazione. Infatti, i microrganismi aerobi si concentrano nel sottile strato acquoso che contorna le particelle del substrato, utilizzando l’ossigeno all’interfaccia tra la fase liquida e la fase gassosa degli interstizi.

Poiché l'estensione dell'area superficiale aumenta con la riduzione della pezzatura il tasso di decomposizione aerobica si innalza in una matrice organica quanto più piccole sono le dimensioni delle particelle. Particelle troppo piccole, però, rischiano di compromettere la porosità ed è quindi necessario trovare una soluzione di compromesso. Risultati soddisfacenti si ottengono normalmente quando il diametro medio della matrice sottoposta a compostaggio oscilla tra 0,5 e 5 cm.

E' interessante osservare che la triturazione del materiale favorisce il buon andamento del processo perché aumenta la superficie attaccabile dai microorganismi ma se esagerata, può comportare un risultato negativo dovuto al costipamento del materiale.

7.13 pH

Il compostaggio è relativamente poco sensibile al pH dei substrati di partenza; ciò in ragione dell'ampio spettro di microrganismi associati ai substrati stessi e coinvolti nelle reazioni del processo. I valori ottimali del pH cadono nell'intervallo tra 6,6 e 8, tuttavia la naturale capacità tampone del processo rende possibile l'impiego di substrati con pH compreso in un ben più ampio spettro. Il compostaggio, in effetti, può innescarsi anche in matrici tendenzialmente acide, con pH fino a 5,5, ovvero alcaline, con pH fino a 9.

Il pH comincia ad essere un parametro importante nei substrati che presentano un elevato contenuto di azoto (es.: deiezioni zootecniche).

Valori di pH > 8,5 facilitano, in questi casi, la conversione dei composti azotati in ammoniaca ad opera dei microrganismi ammonizzanti, con conseguenti sensibili perdite di azoto attraverso la volatilizzazione di NH₃. Quest'ultima contribuisce all'impatto olfattivo sgradevole delle emissioni gassose e determina, inoltre, nella matrice, un ulteriore aumento dell'alcalinità.

In queste circostanze, si rende necessaria la miscelazione con matrici acidificanti come i residui vegetali freschi. Nel materiale in corso di compostaggio i valori del pH cambiano con il progredire del processo.

Così, il rilascio di acidi organici può contemporaneamente abbassare il pH nei primi stadi della biostabilizzazione. Durante la fase termofila, con l'intensificarsi del rilascio di ammonio (NH₄OH) nel mezzo ad opera della microflora ammonizzante, il pH subisce un sensibile aumento. Il pH torna nuovamente a scendere durante la fase di finissaggio, anche grazie all'attività dei batteri nitrificanti che trasformano l'ammonio in acido nitroso e nitrico.

7.14 Temperatura

Un altro dei parametri, tra i più indicativi, che caratterizza le varie fasi del processo di compostaggio è certamente la **temperatura** della massa, risultato delle reazioni esoenergoniche condotte dai microorganismi; nella fase fermentativa del processo si ha dapprima un repentino innalzamento in cui è possibile distinguere un primo stadio mesofilo e un successivo termofilo, seguito dalle fasi di raffreddamento e di maturazione (fig. 2).

Nella fase mesofila si ha l'avvio della decomposizione delle sostanze più facilmente biodegradabili (zuccheri e proteine) da parte dei batteri. La loro attività decresce con l'aumentare della temperatura fino ad annullarsi quando si superano i 40°C.

Successivamente inizia l'azione dei microorganismi termofili (attinomiceti e funghi) che operano in condizioni di temperatura di 60-65°C. Oltre 60°C muore la flora termofila fungina pur proseguendo l'attività degli attinomiceti. Il processo si arresta quando il materiale facilmente biodegradabile è totalmente consumato; a questo punto inizia il raffreddamento della massa accompagnato dalla reinvasione dei funghi termofili che cominciano l'attacco dei materiali cellulosici.

A digestione completata diminuisce l'attività microbica e la temperatura si avvicina a quella esterna.

Da sottolineare che nei cumuli di maturazione si registrano le stesse condizioni termiche sia nelle zone più interne che in quelle superficiali anche se in queste ultime il ciclo si svolge in tempi più brevi e si raggiungono livelli di temperature massime inferiori; si considerano spenti quando la temperatura scende definitivamente al di sotto dei 30 gradi.

L'andamento della temperatura favorisce l'attività dei saprofiti responsabili del processo di trasformazione del materiale in compostaggio; temperature molto superiori ai 60°C comportano una riduzione della carica microbica con rallentamento della trasformazione della sostanza organica.

Per questo motivo, condizioni operative in cui si tenta di ottimizzare ed accelerare il processo aumentando la temperatura, sono sconsigliate da parecchi autori.

La microflora saprofitica, costituita da specie mesofile e termofile, rappresenta la popolazione naturale del mezzo ed esercita azioni antagonistiche verso i patogeni che costituiscono una porzione irrilevante nell'ambito della microflora totale. E' proprio questa competizione microbica che permette il controllo dei

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

patogeni durante il compostaggio; i saprofiti prevalgono sui patogeni poiché i primi restano nel loro ambiente naturale mentre i secondi si vengono a trovare in un habitat nuovo e oltretutto non adatto.

Quando si parla di patogeni si includono sia quelli interessanti le piante (fitopatogeni) e gli animali che l'uomo; riguardo ai primi, si può affermare che il processo, se opportunamente condotto, può garantirne l'eliminazione. Più importanti sono invece i patogeni per l'uomo che possono anche essere abbondantemente presenti in dipendenza del materiale di partenza. I più importanti sono gli enterobatteri, alcuni virus ed alcune specie di funghi opportunistici. E' stato comunque dimostrato (parecchi dati sono disponibili in letteratura) che il compostaggio, condotto in condizioni controllate, permette di ridurre notevolmente la quantità di alcuni batteri (come coliformi e streptococchi fecali) e di eliminarne alcuni particolarmente pericolosi (come le salmonelle).

Una considerevole letteratura internazionale afferma che, nei limiti di temperatura compresi tra 50 e 70°C, avviene la morte della maggior parte dei microorganismi mesofili ivi comprese molte specie patogene; se tutta la massa di materiale organico in compostaggio è sottoposta a 55-60°C di temperatura per alcuni giorni (non meno di 2-3), il prodotto finale che si ottiene si può considerare sufficientemente igienizzato.

Le alte temperature che si raggiungono nel corso del compostaggio garantiscono la distruzione dei patogeni presenti nei fanghi e nei rifiuti solidi urbani come riportato in tab.5.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Tabella 5. Temperature e tempi di esposizione necessari alla distruzione dei più comuni agenti patogeni e parassiti occasionalmente presenti nei rifiuti¹.

<i>Salmonella typhosa</i>	arresta la crescita sopra i 46 gradi; muore in 30 minuti a 55-60 gradi e entro 20 minuti a 60 gradi; è distrutta in poco tempo in ambienti di compostaggio
<i>Salmonella sp.</i>	muore entro un'ora a 55 gradi e entro 20 minuti a 60 gradi
<i>Shigella sp.</i>	muore entro un'ora a 65 gradi
<i>Escherichia coli</i>	la maggior parte muore entro un'ora a 55 gradi ed entro 15-20 minuti a 60 gradi
<i>Entamoeba histolitica</i>	muore in pochi minuti a 45 gradi ed entro pochi secondi a 55 gradi
<i>Taenia saginata</i>	muore entro pochi minuti a 55 gradi
<i>Trichinella spiralis</i>	muore velocemente a 55 gradi e istantaneamente a 60 gradi
<i>Brucella abortus e Brucella suis</i>	muoiono in 3 minuti a 62-63 gradi e un'ora a 55 gradi
<i>Micrococcus piogenes</i>	muore in 10 minuti a 50 gradi
<i>Streptococcus piogenes</i>	muore in 10 minuti a 54 gradi
<i>Mycobacterium tuberculosis var. hominis</i>	muore in 15-20 minuti a 66 gradi
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	muore in 45 minuti a 55 gradi
<i>Necator americanus</i>	muore in 50 minuti a 45 gradi
<i>Ascaris lumbricoides</i>	muore in meno di un'ora a temperature maggiori di 50 gradi

In conclusione, quindi, la temperatura si innalza come conseguenza del calore biogeno sviluppato dai processi degradativi; il suo accumulo nella massa dipende dall'equilibrio tra sviluppo di calore (legato alla fermentescibilità degli scarti) e dispersione di calore (legato alla dimensione della massa ed alla sua umidità, dal momento che l'evaporazione di acqua assorbe calore sia per l'innalzamento della temperatura dell'acqua stessa che per il suo passaggio allo stato di vapore).

Nella fase attiva, con biomasse non eccessivamente umide e cumuli di dimensioni adeguate, la temperatura può anche superare agevolmente i 70°C, garantendo in tal modo le condizioni per la igienizzazione del materiale (3 giorni a 55°C per la legislazione italiana).

Le condizioni termometriche ottimali per i processi di stabilizzazione sono invece quelle tendenzialmente mesofile (attorno a 40-45°C); per tale motivo è opportuno adottare sistemi di rimozione del calore in eccesso, utilizzando efficacemente i flussi d'aria naturali (per diffusione e convezione) od indotti (sistemi di aerazione forzata della biomassa).

¹ R. G. Barazzetta, 1987

In molti sistemi di processo, e in particolare nel caso della presente progettazione, la temperatura viene in realtà mantenuta attorno ai 50°C, per ricercare un compromesso tra le esigenze di asportazione del calore in eccesso (che richiederebbero flussi d'aria anche superiori), quelle di risparmio energetico e quelle di prevenzione dei disseccamenti precoci (che richiedono invece un abbassamento delle dimensioni dei flussi d'aria).

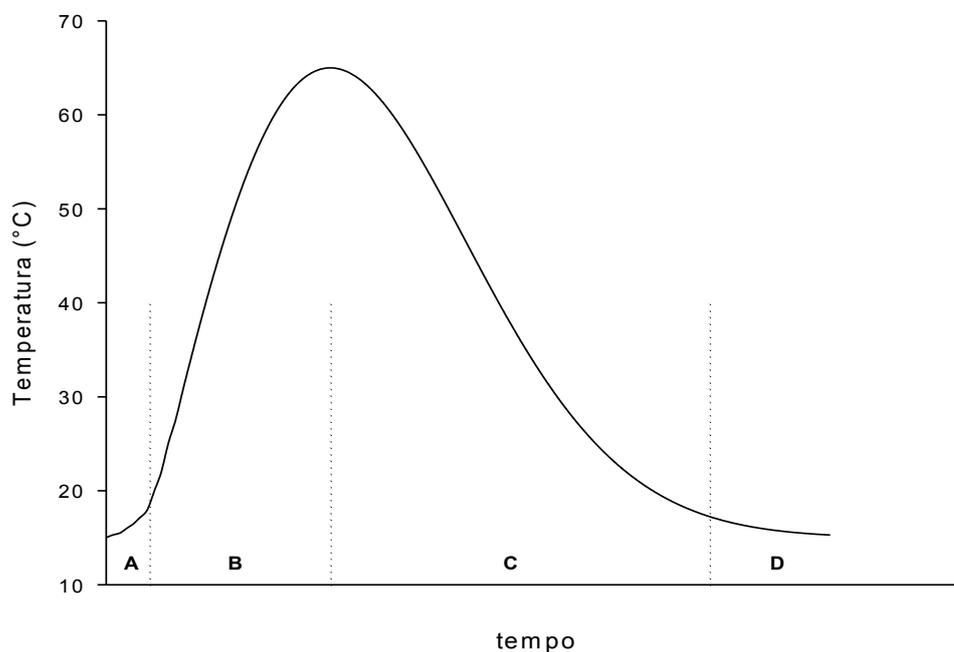


Figura 8 A = Stadio mesofilo; B = Stadio termofilo; C = Stadio di raffreddamento; D = Stadio di maturazione.

Di solito, nel caso di matrici putrescibili, la fase di compostaggio attivo si verifica a temperature comprese tra 45°C e 70°C. In speciali applicazioni del compostaggio, non finalizzate alla produzione di ammendante organico bensì alla detossificazione di rifiuti tossici di origine industriale (es.: melme di raffineria), il processo si svolge invece, data la natura del substrato, tutto nell'ambito della mesofilia (10-45°C) (compostaggio mesofilo).

Le temperature sono importanti per la distruzione degli eventuali microrganismi patogeni associati alla biomassa substrato di partenza. Il limite largamente fissato per la disattivazione dei patogeni umani è 55°C. Questa temperatura è in grado di abbattere anche la maggior parte degli organismi fitopatogeni, mentre per i semi delle erbe infestanti, sono necessario temperature non inferiori a 60°C.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

La decomposizione microbica durante il compostaggio rilascia una grande quantità di energia sotto forma di calore. Le proprietà auto-coibenti dei materiali avviati al compostaggio favoriscono l'accumulo di calore, il quale a sua volta, provoca l'innalzamento della temperatura. Allo stesso tempo, la biomassa in trasformazione perde continuamente calore grazie all'evaporazione dell'acqua ed ai movimenti d'aria che rimuovono il vapore acqueo ed i gas caldi (es. CO₂) dal substrato.

Tutti i sistemi di aerazione accelerano la perdita di calore e, quindi, sono usati per mantenere la temperatura nell'intervallo compatibile con l'attività microbica dei microrganismi. È importante ricordare, che nei casi di scarsa dissipazione dell'eccesso di calore generato dalle reazioni ossidative esotermiche, la temperatura può raggiungere e superare i 70°C.

A questo punto la quasi totalità dei microrganismi soccombe o diventa dormiente ed il processo si arresta, per riprendere solo quando la popolazione microbica avrà re-invaso il substrato. Ad evitare questa situazione giova un puntuale monitoraggio della temperatura e l'attivazione, quando questa si avvicina ai 60°C, di sistemi come il rivoltamento o la ventilazione forzata, che accelerino la rimozione del calore.

7.15 Tempo

La lunghezza del tempo necessario per trasformare in compost i substrati avviati alla biostabilizzazione aerobica dipende da molti fattori quali le caratteristiche della matrice organica di partenza, la temperatura, l'umidità ed il tipo di aerazione.

Un adeguato contenuto di umidità (60-65%), un corretto rapporto C/N (≈25) ed un'efficace aerazione della massa consentono di realizzare il compostaggio in tempi decisamente contenuti (poche settimane).

Le condizioni che rallentano il processo di stabilizzazione sono invece, come già accennato altrove, la scarsa umidità del substrato, rapporti C/N eccessivamente alti (>40) della biomassa di partenza, basse temperature, un'insufficiente aerazione, la pezzatura troppo grossolana delle particelle della matrice organica e la presenza significativa, in quest'ultima, di materiali refrattari all'attacco microbico. In generale, la completa biostabilizzazione (fase di compostaggio attivo + fase di finissaggio) delle matrici organiche putrescibili sottoposte a compostaggio in condizioni favorevoli si realizza non prima di otto settimane. Nella Tabella 6 sono sintetizzati i valori ottimali dei parametri del processo di compostaggio.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Tabella 6. Valori ottimali dei parametri di processo

PARAMETRI OPERATIVI	VALORI OTTIMALI *
Umidità	55 - 63%
Aerazione concentrazione ossigeno	5 - 15%
Rapporto C/N	25 - 30
Temperatura	35 - 60°C
pH per lo sviluppo ottimale dei batteri	6,5 - 8,5
Dimensione delle particelle (diametro)	0,5 - 5,0 cm
Densità apparente	550 - 650 kg/m ³
* Questi valori sono riferiti a condizioni di compostaggio rapido. Al di fuori di questi, il processo si attuerà con risultati soddisfacenti anche se i tempi saranno maggiori.	

7.16 Trasformazione dei materiali sottoposti a compostaggio.

Durante il compostaggio, i microrganismi trasformano in compost i materiali organici del substrato di partenza attraverso un complesso meccanismo reattivo di degradazione e modificazione delle varie componenti organiche, accompagnate da resintesi e reassemblaggio di nuove molecole.

La biomassa substrato si presenta infatti come una miscela eterogenea di particelle costituite da sostanze di composizione diversa, molte delle quali sono facilmente degradabili e sorgenti potenziali di odori.

Completandosi, nel tempo, il processo di stabilizzazione, la miscela di partenza diventa più uniforme e meno attiva da un punto di vista biologico. Se il compostaggio ha avuto modo di attuarsi correttamente, poco o nulla delle componenti organiche originali del substrato è ancora riconoscibile. La matrice assume un colore sempre più scuro che può variare dal bruno al bruno scuro o quasi nero. Le particelle sono ormai di dimensioni ridotte rispetto a quelle di partenza, appaiono più consistenti e presentano una aggregazione globulare che conferisce al compost una tessitura simile a quella di un terreno ben strutturato.

Nel corso del processo la matrice organica si arricchisce di frazioni umiche, il rapporto C/N iniziale del substrato diminuisce e il pH tende, normalmente, a valori intorno alla neutralità.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Il compostaggio consente la riduzione del volume della biomassa iniziale, variabile da 1/4 a più di 1/2 del volume originario, a seconda delle caratteristiche della matrice di partenza. La maggior parte del calo di volume è imputabile alla evaporazione dell'acqua.

Contribuiscono a tale riduzione anche la perdita di CO₂, a seguito dei processi di mineralizzazione di alcune frazioni organiche, e la trasformazione della matrice grossolana di partenza in un materiale friabile, di fine tessitura. Il rilascio di acqua sotto forma di vapore rappresenta inoltre il fattore principale della diminuzione del peso dei materiali sottoposti a compostaggio, i quali possono arrivare a perdere dal 40% fino all'80% del peso originario.

Nonostante alcune inevitabili perdite di azoto sotto forma di ammoniaca, la maggior parte dei nutrienti viene persa dalle matrici in compostaggio e si ritrova nel compost legata principalmente a composti organici stabili. Ciò riduce l'immediata disponibilità dei fattori di fertilità per le piante ma fa sì che il compost agisca da ammendante a lento e graduale rilascio.

Il graduale calo del rapporto C/N durante il compostaggio è dovuto principalmente alle perdite di CO₂ a seguito dei processi di completa ossidazione di alcuni composti organici presenti nella matrice di partenza.

7.17 Generalità sul compostaggio in bioreattore

Con il termine compostaggio in bioreattore (in-vessel composting) si indica la stabilizzazione della biomassa substrato in particolari strutture di contenimento, dove tecniche di movimentazione e di aerazione forzata della matrice sono variamente combinate. I "bioreattori" possono essere contenitori chiusi o semplici vasche aperte. La maggior parte di questi apparati assolve solo ad una prima omogenizzazione e trasformazione delle matrici organiche. Una successiva fase di biostabilizzazione aerobica del materiale in uscita dai reattori avviene, di solito, attraverso uno dei numerosi sistemi in cumulo (fase di maturazione).

Da un punto di vista delle applicazioni tecnologiche, le più diffuse tipologie di bioreattori sono: i cilindri rotanti, i silos, le biocelle e le trincee dinamiche aerate.

Cilindri rotanti, silos e biocelle rientrano nella categoria dei reattori chiusi, mentre le trincee dinamiche aerate sono un esempio di reattori aperti. A loro volta, cilindri rotanti, silos e trincee dinamiche aerate, contrariamente alle biocelle, prevedono la movimentazione della biomassa substrato all'interno del reattore.

7.17.1 Le biocelle.

Il compostaggio mediante biocelle prevede un preliminare trattamento della biomassa substrato all'interno di vere e proprie camere chiuse, dotate di un impianto di aerazione che consente l'adduzione regolata di aria all'interno del reattore attraverso il pavimento ad intercapedine, perforato.

Ogni biocella contiene un discreto quantitativo di materiale, il quale viene caricato attraverso un portellone, successivamente chiuso in maniera ermetica.

Il metodo è, a tutti gli effetti, un sistema statico e, perciò, richiede una accurata preparazione della miscela iniziale, sia in termini di bilanciamento dei nutrienti, sia, soprattutto, in termini di adeguata porosità e resistenza meccanica al compattamento. Già dopo uno stazionamento di 7-12 giorni all'interno delle camere (o biocelle o biocelle o bioreattori), la matrice in trasformazione, avendo perso buona parte della putrescibilità e della tendenza a rilasciare percolato, può essere sistemata in cumuli, all'esterno, dove raggiunge la completa maturazione in ulteriori 8 settimane.

In conclusione, l'intero ciclo di trattamento con il sistema a biocelle richiede un arco temporale di 9 - 10 settimane. Le biocelle, come tutti i sistemi di compostaggio in reattori chiusi, offrono la possibilità sia di controllare le emissioni di odori, mediante il trattamento dell'aria esausta in uscita per mezzo di biofiltri, sia di gestire razionalmente il percolato.

Nel nostro caso per un migliore controllo degli odori e maggiore sicurezza ambientale i portoni delle biocelle si affacciano su un locale chiuso, posto in leggera depressione, per impedire la fuoriuscita di aria.

7.17.2 La fase di finissaggio

La fase di finissaggio (curing phase), durante la quale il substrato organico stabilizzato diventa compost maturo, è uno stadio critico e troppo spesso trascurato del processo di compostaggio. Questa fase si realizza nell'intervallo mesofilo delle temperature. Il consumo di ossigeno, la generazione di calore e la perdita d'acqua per evaporazione sono fenomeni molto modesti in questo stadio rispetto alla fase di compostaggio attivo (ACT phase).

L'importanza della fase di finissaggio aumenta se lo stadio attivo del processo è stato eccessivamente riacorciato ovvero mal gestito. Un adeguato periodo di finissaggio permette di superare gli inconvenienti derivanti dall'adozione di sistemi di compostaggio sbagliati e riduce il rischio che possa essere utilizzato un compost non maturo. Un compost non completamente maturo continua a consumare ossigeno e, se

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

somministrato alle colture, può interferire negativamente sulla respirazione delle radici. Il compost immaturo possiede, inoltre, fitotossicità residua imputabile ad alcuni composti (es.: ammoniaca, acidi volatili, ecc.) ancora adsorbiti sulla matrice stabilizzata.

La fase di finissaggio favorisce la completa eliminazione dei fattori transitori della fitotossicità, una ulteriore decomposizione delle sostanze più resistenti all'attacco microbico, una più spinta umificazione, la neutralizzazione della reazione (pH) e un maggior affinamento della tessitura del prodotto. Durante la fase di finissaggio, che l'esperienza suggerisce di prolungare per almeno un mese, devono essere mantenute condizioni aerobiche nel substrato attraverso una adeguata aerazione.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.cicurezza postale.it

8 DATI DI PROGETTO

L'impianto avrà una capacità di trattamento stimato di 30.000 t/a ed è stato progettato con lo scopo di recuperare materia sotto forma di ammendante utilizzabile in agricoltura dai rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata.

Saranno conferite le seguenti tipologie di rifiuti:

- Rifiuti biodegradabili di cucine e mense (cod. CER 20.01.08);
- Rifiuti biodegradabili (cod. CER 20.02.01).

Gli scarti della manutenzione del verde ornamentale pubblico e privato come potature, foglie, sfalci erbosi (cod. CER 20.02.01), saranno utilizzati con una percentuale minima del 25% in peso, in modo da ottenere una adeguata porosità per la biomassa in maturazione.

I dati di progetto relativamente alla quantità e tipologia di rifiuti in ingresso sono sintetizzati nella Tabella 7 mentre nella seguente Tabella 8 sono sintetizzati i parametri operativi di funzionamento.

Le operazioni svolte sulle matrici in ingresso sono codificate, secondo l'allegato C alla parte IV del D.lgs. 152/2006, nel modo seguente:

- R3 riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi;
- R13 messa in riserva

Tabella 7. Quantità e tipologia di rifiuti trattati

Rifiuti trattati	Quantità	P _i (%)	U _i (%)	C/N	Peso specifico		
	t/anno				t/m ³		
FORSU	21.000	70%	73,80%	11,2	0,7		
Strutturante invernale	3.000	10%	31,50%	147,0	0,2		
Strutturante estivo	6.000	20%	46,50%	32,5	0,3		
TOTALE	30.000	100%	64,11%	29,02	0,570		
Componente	composizione elementare (dry mass wt.%)						C/N
	C	H	O	N	S	ceneri	
FORSU	49,5	5,8	35,0	4,4	0,2	5,1	11,17
Strutturante invernale	44,1	6,0	41,4	0,3	0,3	7,9	147,00

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

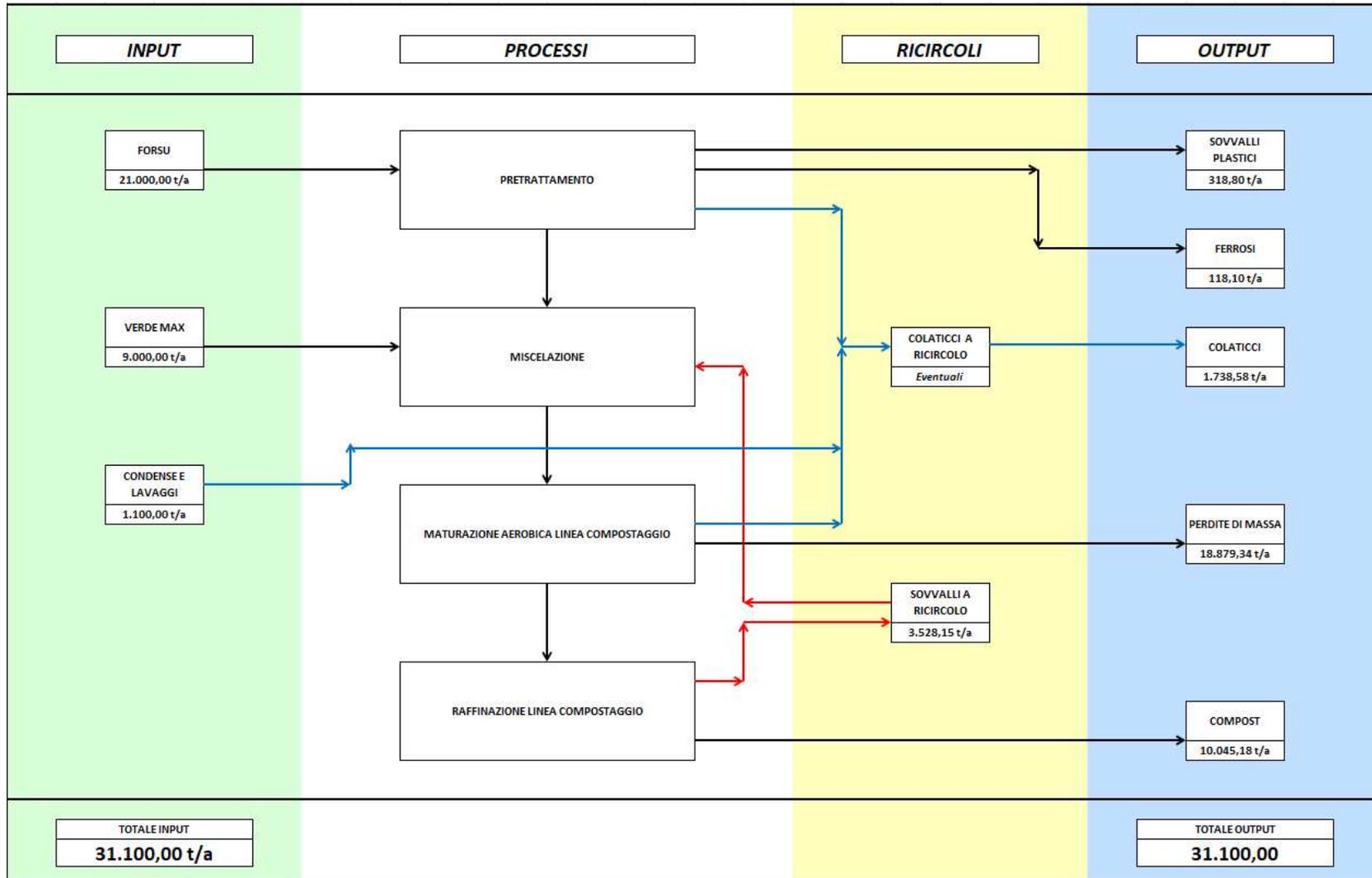
R.01 - Relazione Tecnica Generale

Strutturante estivo	30,3	5,2	33,4	0,9	0,3	29,9	32,51
TOTALE	45,1	5,7	35,3	3,3	0,2	10,3	29,02

Di seguito si riporta il bilancio di massa sintetico dell'impianto.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO: Definizione della composizione elementare della matrice compostabile

Caratteristiche della F.O.R.S.U. raccolta in svariati comuni campani²

Matrice compostabile	H ₂ O % s.t.q	pH	C %s.s.	N %s.s.	C/N	Cd p.p.m	Cr VI p.p.m.	Hg p.p.m.	Ni p.p.m	Pb p.p.m.	Cu p.p.m.	Zn p.p.m.
Campione Comune di Colliano	70.30	4.90	51.60	3.70	13.95	0.10	0.20	0.10	1.10	1.30	26.30	41.50
Campione Comune di Casaletto Spartano	77.80	5.00	56.00	5.80	9.66	0.10	0.20	0.10	0.90	1.90	21.90	37.90
Campione Comune di Sicignano degli Alburni	77.00	4.70	56.50	4.00	14.13	0.10	0.20	0.10	0.80	0.90	28.40	40.60
Campione Comune di Buonabitacolo	74.00	4.80	53.80	6.30	8.54	0.10	0.20	0.10	1.00	1.20	19.00	33.60
Campione Comune di Athena Lucana	69.50	4.70	44.10	2.70	16.33	0.10	0.20	0.10	0.80	0.90	18.50	35.90
Campione Comune di S.Pietro al Tanagro	71.10	5.00	49.80	3.00	16.60	0.10	0.20	0.10	1.00	0.80	26.40	28.90
Campione conferimento Comune di Polla	79.80	4.60	43.30	2.60	16.65	0.10	0.20	0.10	0.60	1.10	11.30	31.40
Campione conferimento Comune di S.Rufo	79.50	4.80	51.20	5.00	10.24	0.10	0.20	0.10	1.50	1.10	18.30	42.00
Campione Comune di Morigerati	76.20	4.80	48.00	6.20	7.74	0.10	0.20	0.10	1.10	1.20	20.90	35.60
Campione Comune di S. Giacomino	72.00	4.70	54.70	3.70	14.78	0.10	0.10	0.10	0.90	1.10	27.90	40.70
Campione Comune di Casalbuono	73.70	4.90	45.50	5.40	8.43	0.10	0.20	0.10	1.30	1.00	26.30	39.20
Campione Comune di Auletta	72.40	4.90	39.10	4.70	8.32	0.10	0.20	0.10	1.00	1.30	31.90	31.50
MEDIA	74.44	4.82	49.47	4.43	12.11	0.10	0.19	0.10	1.00	1.15	23.09	36.57

² Ing. Francesco Ribaldi, progettista del progetto definitivo, comunicazione privata



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431398
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Caratteristiche delle matrici compostabili riportate nel Progetto esecutivo di ampliamento dell'impianto di compostaggio di Pomigliano d'Arco.

Matrice compostabile	H ₂ O % s.t.q	pH	Solidi volatili % _{SS}	C % _{SS}	N % _{SS}	C/N	P ppm	K ppm	Zn ppm	Cu ppm	Ni ppm	Pb ppm	Cd ppm	Cr ppm
Scarti carboniosi (C/N>40)														
Corteccia di pioppo	39.50	7.23	93.50	53.10	0.72	73.75	0.10	0.52	149.10	20.90	19.80	15.60	1.70	15.50
Cortecce di abete	35.60	3.80	95.20	52.90	0.41	129.02	0.05	0.10	12.00	-	-	-	-	-
Cortecce di pino	36.00	4.00	96.10	54.50	0.31	175.81	0.05	0.10	9.00	-	-	-	-	-
Segatura di pioppo	38.10	5.40	98.60	52.10	0.35	148.86	0.03	0.15	-	-	-	-	-	-
Scarti verdi (invernale)	31.50	5.40	91.80	44.10	0.30	147.00	0.08	0.43	115.00	65.20	17.80	18.40	0.50	16.30
C/N 20-40														
Scarti azotati<20	65.70	6.40	90.00	20.60	0.95	21.68	0.57	0.33	-	-	-	-	-	-
Scarti verdi (estivo)	46.50	6.70	69.40	30.30	0.93	32.58	0.16	1.10	-	-	-	-	-	-
Scarti di cotone	8.50	6.42	-	38.13	1.40	27.24	0.25	1.00	53.20	21.00	2.00	2.00	2.10	4.20
Frazione solida liquame bovino	76.90	86.50	4.09	1.59	26.00	0.06	0.89	153.00	23.00	-	-	-	-	-
Scarti azotati (C/N<20)														
Sfalci erbosi da r.d.	80.20	5.90	88.00	39.00	2.10	18.57	0.30	2.10	53.30	35.20	12.60	49.50	0.50	21.70
Organico da r.d.	73.80	4.80	84.60	37.70	3.10	12.16	0.40	0.90	151.00	30.30	11.30	53.00	0.80	-
Vinacce esauste	64.70	3.87	94.30	49.90	23.90	2.09	0.26	1.72	25.00	231.00	-	-	-	11.00
Fanghi di distilleria	81.70	8.45	68.70	38.70	9.00	4.30	0.68	0.80	173.00	365.00	32.00	29.00	5.10	23.00
Fanghi urbani	85.00		74.70	43.50	7.01	6.21	2.13	0.63	519.00	164.00	13.00	40.00	1.00	45.10
Fanghi industria conserviera	91.60	7.11	87.80	39.80	6.90	5.77	0.97	0.19	593.60	114.30	41.80	71.50	2.36	38.90
Fanghi industria dolciaria	76.90	7.18	40.60	8.54	2.04	4.19	1.26	0.34	378.60	71.50	57.80	69.40	0.94	-
Frazione solida liquame suino	74.40	71.20	40.80	3.70	11.00	0.34	0.66	1235.00	288.00	-	-	-	-	-
Pollina disidratata	57.30		65.80	20.60	5.60	3.68	2.20	2.80	215.00	78.00	-	-	-	-

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Composizione elementare di alcuni materiali componenti RSU³

Componente	H ₂ O % s.t.q	C % _{SS}	H % _{SS}	O % _{SS}	N % _{SS}	S % _{SS}	ceneri % _{SS}
rifiuti alimentari	70	48.0	6.4	37.6	2.6	0.4	5.0
carta	7	43.5	6.0	44.0	0.3	0.2	6.0
cartone	6	44.0	5.9	44.6	0.3	0.2	5.0
plastica	2	60.0	7.2	22.8			10.0
rifiuto vegetale	70	47.8	6.0	38.0	3.4	0.3	4.5
legno	20	49.5	6.0	42.7	0.2	0.1	1.5
sottovaglio	8	26.3	3.0	2.0	0.5	0.2	68.0

³ da "Giuseppe d'Antonio - Ingegneria Sanitaria Ambientale - HOEPLI 2007"



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040961
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Composizione elementare di alcuni materiali⁴

Componente	H ₂ O % _{S.T.Q.}	Solidi volatili % _{SS}	C % _{SS}	H % _{SS}	O % _{SS}	N % _{SS}	S % _{SS}	Ceneri % _{SS}	Riferimento di letteratura
Sfalci di parchi cittadini	5.2	73.6	47	5.4	39	0.24	0.04	3.1	J. W. Vermeulen and A. van der Drift: Brandstoffen uit reststromen voor circulerend wervelbedvergassing, rapportage fase 2, (non-confidential version, in Dutch), Haarlem, NV Afvalzorg (1998).
Rifiuti ligno-cellulosici	8.4	69.8	47.9	8.59	37.5	1.12	0.01	3.6	Results from EC project SEFCO
Organic Domestic Waste (ODW) ⁵	54	-	19.4	2.5	14.3	0.82	0.19	8.7	A. Faaij, A. v. Wijk, W. Turkenburg, A. Oudhuis and E. D. Olsson: Gasification of biomass wastes and residues for electricity production. Biomass and Bioenergy 12 (6) pp. 387-407 (1997).
ODW from municipal collection	-	-	48.1	5.91	40.7	0.69	0.04	4.5	http://edv1.vt.tuwien.ac.at/AG_HOFBA/BIOBIB/Biobib.htm (1997).
ODW	54	-	42.1	5.43	31.1	1.78	0.41	8.7	A. Faaij, A. v. Wijk, W. Turkenburg, A. Oudhuis and E. D. Olsson: Gasification of biomass wastes and residues for electricity production. Biomass and Bioenergy 12 (6) pp. 387-407 (1997).
ODW	53.7	-	42.8	5.4	31.7	1.75	0.22	8.3	D. van den Berg and R. Venendaal: Voorstudie naar de samenstelling en eigenschappen van Nederlands GFT-afval (in Dutch), Enschede, the Netherlands, BTG, BTG-report (1994).
RSU	38.5	-	30.8	0.96	21.5	1.09	0.78	27.2	K. R. G. Hein: Combined combustion of biomass/sewage sludge and coals; Clean Coal Technology Programme 1992-1994, Stuttgart, IVD, ISBN 3-928123-16-5 (1994).
RSU	31	-	37	5.51	20.6	0.87	0.14	24.1	L.Plass, J.Albrecht and J.C.Löffler: Processing of residues and municipal waste in circulating fluidized beds - operating experience, design concepts and future developments. In: 14th Proc.Int.Conf.Fluid.Bed Combust, pp. 641-650 (1997).
Frazioni legnose in eccesso da impianti di compostaggio	50.3	30.9	40.2	4.1	34.6	0.69	0.12	10	P. Bruyn, A. Curvers and J. van Doorn: Monstername en analyse van park- en plantsoenafval in de provincie Noord-Holland (confidential), Petten, ECN, ECN-CX-95-097, 37 p. (1996).
Rifiuti legnosi, urbani	14.6	63.7	51.6	6.33	36.6	1.45	0.22	2.7	Tillman,D.A.; Hus,P.J.: Cofiring multiple opportunity fuels for cost-effective biomass utilization; Proc. 4th biomass conference of the Americas, p.1349-1354

⁴ Banca Dati Phyllis - <http://www.ecn.nl/phyllis/>

⁵ ODW = F.O.R.S.U.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040961
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Tabella 8. Parametri operativi di funzionamento

Parametro operativo	Valore	u.m.
turni giornalieri	2	#
ore di funzionamento giornaliera	6	h/giorno
giorni lavorativi a settimana	6	giorni/sett
giorni lavorativi annui	310	giorni/anno
Giorni maturazione annui	365	giorni/anno
Potenzialità a regime		
Peso specifico FORSU in ingresso	0,5	t/m ³
Peso specifico verde in ingresso	0,3	t/m ³
Capacità annua totale	30.000	t/anno
Capacità giornaliera trattamento FORSU	67,74	t/giorno
Capacità giornaliera trattamento verde	29,03	t/giorno

9 AREE OPERATIVE DELL'IMPIANTO

L'impianto di compostaggio verrà realizzato all'interno di un lotto di terreno di circa 28.281 mq e prevede l'ottimizzazione delle aree operative e l'impiego di una linea automatizzata per il pretrattamento delle frazioni in ingresso.

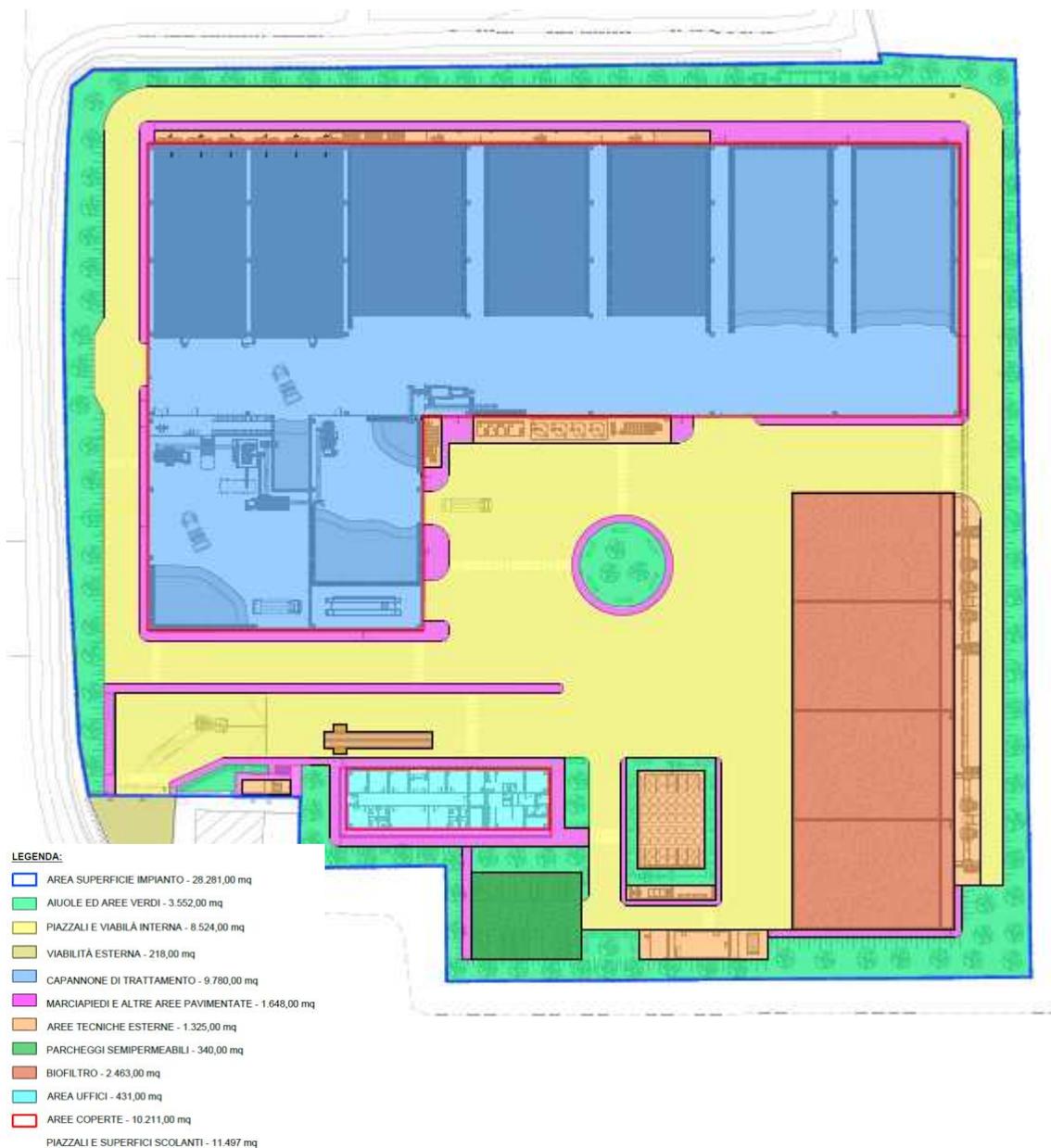


Figura 18 - planimetria generale di impianto

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Tutte le attività di trattamento del rifiuto avverranno all'interno di un capannone di nuova realizzazione della superficie di 9.780 mq con forma a "L" che sarà mantenuto in costante depressione in tutte le sue aree per evitare la fuoriuscita di odori molesti. L'aria sarà avviata dalla rete di captazione all'impianto di abbattimento delle emissioni costituito da scrubber e biofiltro, situato a est del lotto.

L'accesso all'impianto avverrà attraverso l'area attrezzata a sud del lotto.

I mezzi conferitori varcato il cancello di ingresso saranno avviati alla bascula per assolvere le operazioni di pesatura e di riconoscimento.

L'area di ingresso ospita oltre al locale pesa una palazzina uffici e servizi, anch'essa di nuova realizzazione, della superficie di 431 mq circa che si sviluppa su un unico piano e ospita sia uffici amministrativi che servizi.

A sud del lotto trovano inoltre collocazione una tettoia di ricovero mezzi, per lo stazionamento dei mezzi risultati positivi al controllo radiometrico, l'area parcheggio, nonché la cabina elettrica e la cabina idrica.

L'impianto si comporrà delle seguenti aree operative:

- **Bussola di ricezione del rifiuto organico:** la bussola di è dotata di stallo per l'accesso dei mezzi di conferimento della frazione organica. La bussola è dotata di doppi portoni ed è posta in continua depressione per ridurre al minimo le emissioni odorigene. I camion all'apertura del portone esterno entrano in retromarcia. Alla chiusura del portone esterno viene aperto il varco verso la zona di scarico. I camion effettuano quindi le operazioni di conferimento al termine delle quali viene richiuso il portone interno ed aperto nuovamente il portone esterno per permettere al mezzo di uscire. Il continuo ricambio d'aria permette di evitare emissioni odorigene fuggitive in fase di scarico del rifiuto.
- **Area di ricezione del rifiuto organico (210 mq):** Il rifiuto organico sarà conferito dai mezzi direttamente all'interno dell'area dedicata che ospita una zona di ricezione da cui verrà movimentato al sistema di trattamento attraverso l'impiego di una pala meccanica alla linea automatizzata di pretrattamento.
- **Sezione di ricezione e stoccaggio verde in ingresso (250 mq):** la frazione verde da impiegare come strutturante sarà conferita nell'area dedicata situata anch'essa all'interno del capannone. I mezzi

entreranno attraverso il portone dedicato e conferiranno gli sfalci nell'area realizzata a raso. L'area ospita anche un tritratore per la riduzione volumetrica delle ramaglie che invia direttamente lo strutturante pretrattato alla linea di miscelazione.

- **Sezione stoccaggio del sovrallo di ricircolo (60 mq):** in prossimità dell'area di stoccaggio del verde è stata predisposta una zona dedicata all'accumulo del sovrallo ligneo celluloso prodotto in fase di raffinazione. Il sovrallo di ricircolo sarà depositato nell'area dedicata da un sistema di nastri provenienti dal mulino di raffinazione e da qui movimentato all'occorrenza alla linea di miscelazione del rifiuto in ingresso.
- **Sezione di pretrattamento:** L'area di pretrattamento ospiterà le opere elettromeccaniche dedicate alla pulizia del materiale organico in ingresso da eventuali sovralli plastici indesiderati nonché alla riduzione volumetrica del rifiuto in ingresso propedeutica alla successiva fase di miscelazione. In particolare la fase di pretrattamento prevede una preliminare riduzione volumetrica del rifiuto organico attraverso mulino aprisacco, la successiva separazione di eventuali elementi metallici attraverso elettrocalamita e l'impiego di bioseparatore per la selezione della frazione organica dai sovralli plastici. Il verde strutturante sarà invece avviato ad un cippatore per la riduzione volumetrica. I due flussi di materiali (Forsu e verde) saranno quindi avviati al miscelatore.
- **Cassone stoccaggio del sovrallo plastico (10 mq):** i sovralli plastici in uscita dalla bioseparatrice saranno stoccati all'interno di un cassone scarrabile per essere avviati presso impianti esterni di trattamento.
- **Box di stoccaggio della miscela (56 mq):** la miscela di FORSU e verde in uscita dal miscelatore sarà avviata attraverso un sistema di nastri trasportatori ad un box dedicato realizzato a raso da qui il materiale sarà giornalmente prelevato con mezzi meccanici (pala) ed avviato alle biocelle.
- **Biocelle (864 mq):** la miscela verrà avviata alle biocelle per la fase act della maturazione. Le 5 biocelle presentano ciascuna dimensioni di circa 5,40 x 35 x 5 m (altezza) e sono dotate di pavimentazione insufflate integrate con una rete di raccolta dei percolati. Le biocelle saranno riempite e svuotate, al termine della fase di maturazione accelerate, attraverso l'ausilio di pala

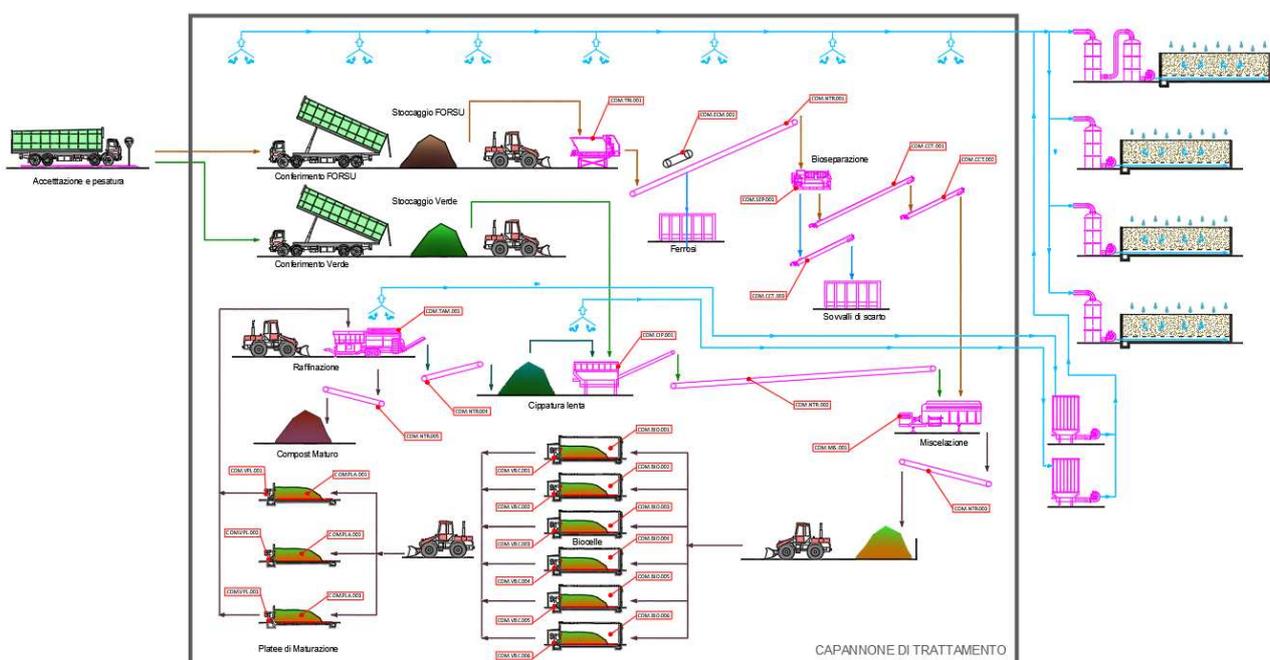
meccanica.

- **Platea di maturazione secondaria insufflata (1.800 mq):** al termine della fase di maturazione in biocella il materiale e che avrà subito una riduzione in termine di peso e volume di circa il 30% – 40% sarà spostata all'interno delle 3 limitrofe aie di maturazione secondarie insufflate. Qui il materiale verrà disposto in cumuli di altezza media non superiore a 3 metri per terminare il processo di maturazione.
- **Raffinazione finale:** il compost, terminate le fasi di maturazione sarà avviato alla raffinazione che sarà svolta nell'area dedicate prospiciente la platea. Qui attraverso un vaglio saranno separate due frazioni, la prima costituita da compost raffinato sarà avviato direttamente alla platea di stoccaggio. La seconda costituita da sovalli lignei sarà stoccato tramite un nastro trasportatore alla zona dedicata, precedentemente descritta, e poi avviata a ricircolo in testa al processo di maturazione come materiale strutturante.
- **Area di maturazione finale statica (890 mq):** Al termine della fase di maturazione secondaria e della raffinazione il compost avrà subito una ulteriore riduzione in termine di peso e volume e potrà essere avviato alla zona di maturazione finale in cumulo statico.
- **Area di maturazione finale statica (890 mq):** Al termine della fase di maturazione secondaria e della raffinazione il compost avrà subito una ulteriore riduzione in termine di peso e volume e potrà essere avviato alla zona di maturazione finale in cumulo statico.
- **Area di stoccaggio compost maturo (300 mq):** Al termine della fase di maturazione finale il compost potrà essere avviato alla zona di stoccaggio in cumulo statico in attesa di essere commercializzato.
- **Area trattamento aria:** tutte le aree di trattamento dell'impianto di compostaggio sono chiuse e messe in depressione, l'aria aspirata viene convogliata ad un'area dedicata in cui trovano collocazione i sistemi di abbattimento costituiti da scrubber e biofiltri (2.463 mq).
- **Aree verdi ed aiuole 3.552 mq:** l'impianto verrà dotato di una cortina arborea perimetrale per la schermatura visiva dell'impianto. All'interno del lotto sarà curato il verde ornamentale con la creazione di apposite aiuole.

10 CICLO DI TRATTAMENTO DELL'IMPIANTO

Il ciclo di trattamento dell'impianto è sintetizzato nel diagramma di flusso sotto riportato ed è quello minimo necessario per l'ottenimento di un compost rispettoso dei parametri del d.lgs. 217/2006.

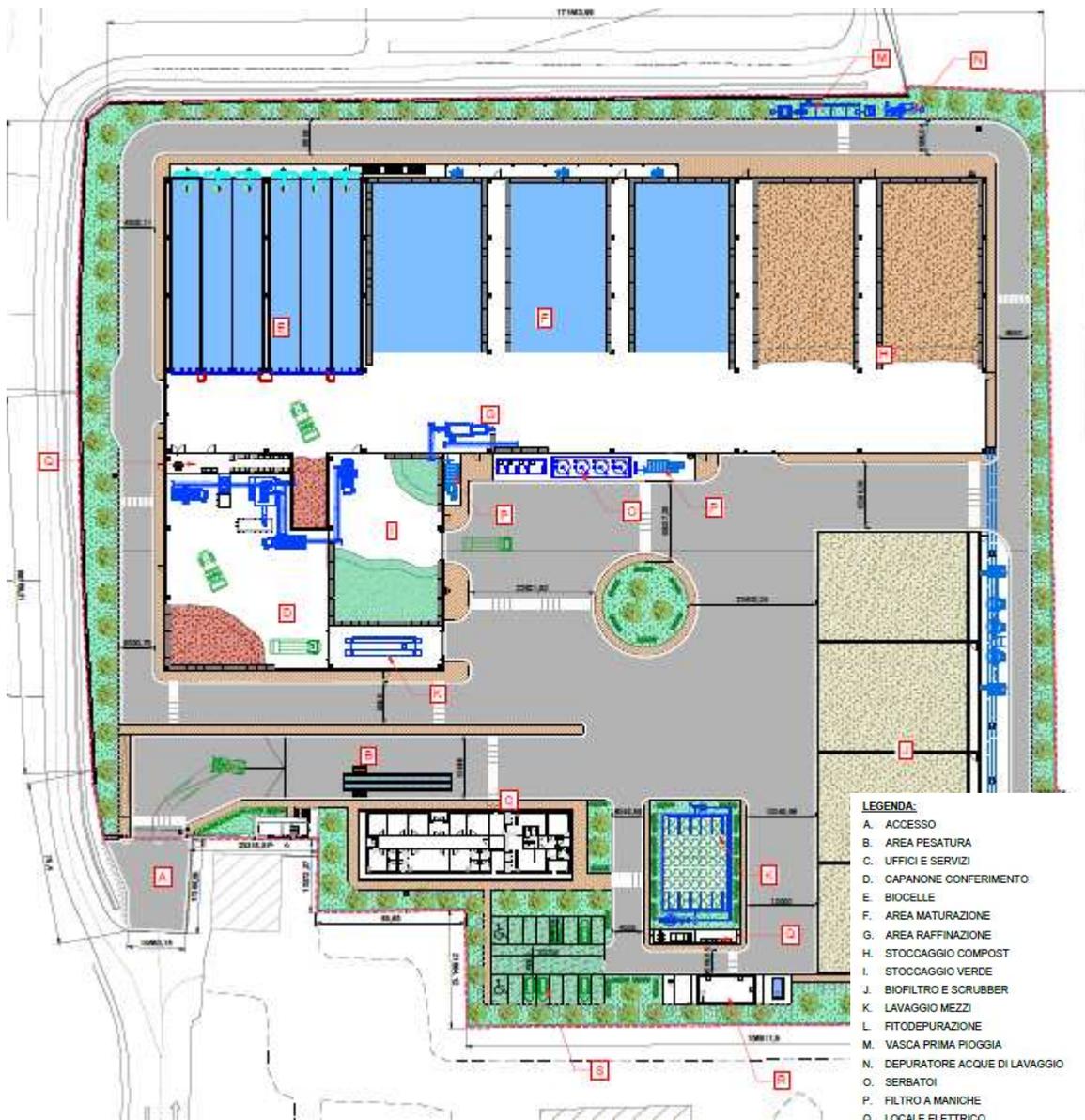
L'impianto è stato dimensionato con un ciclo temporale di **21 giorni effettivi** durante la fase ACT in biotunnel e **45 giorni effettivi** per la fase di maturazione primaria in aia aerata e **25 giorni effettivi** a maturazione secondaria con rivoltacumuli a monte della raffinazione.



Di seguito si rimette la planimetria con l'indicazione delle aree operative interne all'impianto.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



- LEGENDA:**
- A. ACCESSO
 - B. AREA PESATURA
 - C. UFFICI E SERVIZI
 - D. CAPANONE CONFERIMENTO
 - E. BIOCELLE
 - F. AREA MATURAZIONE
 - G. AREA RAFFINAZIONE
 - H. STOCCAGGIO COMPOST
 - I. STOCCAGGIO VERDE
 - J. BIOFILTRO E SCRUBBER
 - K. LAVAGGIO MEZZI
 - L. FITODEPURAZIONE
 - M. VASCA PRIMA PIOGGIA
 - N. DEPURATORE ACQUE DI LAVAGGIO
 - O. SERBATOI
 - P. FILTRO A MANICHE
 - Q. LOCALE ELETTRICO
 - R. VASCA ACCUMULO IDRICO ANTINCENDIO
 - S. PARCHEGGI

Figura 19 - planimetria con indicazione aree operative impianto

Di seguito si riporta la descrizione delle differenti fasi del trattamento.

10.1 Descrizione e dimensionamento delle sezioni impiantistiche e ciclo di trattamento

1.1.1 Ricezione

Effettuate le operazioni di pesatura e riconoscimento del mezzo, attraversando il piazzale di manovra i mezzi conferitori arrivano al capannone nel quale è allocata la sezione di ricevimento.

Il conferimento dei materiali organici all'impianto avviene distintamente rispetto ai due tipi di materiali conferiti (rifiuti organici da raccolta differenziata e materiali ligneo cellullosici).

I camion che trasportano rifiuto organico vengono avviati allo stallo dove viene effettuato lo scarico del materiale.

L'impianto prevede una bussola con uno stallo dedicato allo scarico dei rifiuti organici da raccolta differenziata dotata di portoni a chiusura rapida e di segnalazione semaforica.

La bussola di scarico permette la riduzione delle emissioni odorigene prodotte in fase di conferimento.

I mezzi conferitori di rifiuto organico entrano in retromarcia all'apertura del primo portone, una volta in posizione il portone esterno si chiude e si apre il portone interno sul fronte della zona di deposito realizzata a raso, permettendo al camion di effettuare le operazioni di scarico. Al termine delle operazioni scarico si richiude il portone interno e si apre il portone esterno permettendo l'uscita del mezzo.

Tutto l'ambiente della bussola e della zona di scarico è mantenuto in depressione attraverso l'aspirazione dell'aria e garantisce la minimizzazione di eventuali emissioni fugitive.

Lo scarico dei materiali ligneo cellullosici avviene anch'esso a raso all'interno dell'area dedicata del capannone anche questo ambiente, come tutte le altre aree di trattamento del rifiuto sono mantenute incostante depressione.

1.1.2 Stoccaggio rifiuti in ingresso

La superficie disponibile per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti organici sarà sufficiente a consentire un'agevole e sicura gestione sia dei conferimenti giornalieri che di punta (3 giorni di produzione).

Questa necessità deriva dalle possibili irregolarità del servizio di raccolta rifiuti (p. es. giornate festive consecutive) e della eventualità di un parziale fermo impianto per operazioni di manutenzione straordinaria.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Nelle normali condizioni operative è previsto che a fine turno lavorativo non restino depositi di rifiuti in fossa.

VERIFICA DIMENSIONALE AREA DI STOCCAGGIO FORSU			
BILANCIO	rifiuto giornaliero in ingresso	mc/g	135,48
	durata max stoccaggio	g	3,00
	volume necessario	mc	406,45
	altezza cumulo	m	2,00
	Superficie Fossa	m ²	210,00
	Volume disponibile	mc	420,00

Per i materiali strutturanti, a causa della stagionalità di questa tipologia di rifiuto (che presenta dei picchi nelle stagioni primavera – estate) e per l’assenza di odori sgradevoli, si è considerata una capacità di stoccaggio pari a **14 giorni** per il materiale allo stato sfuso.

VERIFICA DIMENSIONALE AREA STOCCAGGIO VERDE IN INGRESSO			
BILANCIO	verde giornaliero in ingresso	mc/g	96,77
	durata max stoccaggio	g	14,00
	volume effettivo per ciclo	mc	1.354,84
	altezza media cumulo	m	4,50
	Superficie cumulo	m ²	310,00
	Volume disponibile	mc	1.395,00

10.1.1 Pretrattamento

10.1.1.1 Triturazione ed apertura sacchetti

I pretrattamenti meccanici previsti per la frazione organica da raccolta differenziata includono per prima cosa una sezione di triturazione che ha lo scopo principale di lacerare, aprendoli, tutti i sacchi e sacchetti presenti nel rifiuto in ingresso, ed uno secondario di garantire un’alimentazione continuativa e lineare ai successivi trattamenti.

Il trituratore previsto è ad albero lento con tale sistema si riescono ad aprire i sacchetti, lasciandoli integri, senza frantumazione delle plastiche, che rimanendo intere si riescono a separare dal materiale “buono” ed eliminare nella fase successiva.

Il verde in ingresso sarà invece avviato attraverso pala meccanica alla riduzione volumetrica attraverso cippatore.

10.1.1.2 Deferrizzatore

Oltre all'apertura dei sacchetti il materiale organico sarà sottoposto a deferrizzazione attraverso l'impiego di un magnete montato sul nastro di scarico del trituratore primario.

10.1.1.3 Separazione sovravvallo plastico

Il materiale in uscita dalla triturazione viene scaricato su un nastro che alimenta la coclea di carico **del bioseparatore**.

Il separatore dispone di un basamento che permette l'accesso in sicurezza per le operazioni di manutenzione. Il separatore effettua una separazione della FORSU dagli inquinanti presenti al suo interno (plastiche, alluminio, inerti, ecc.).

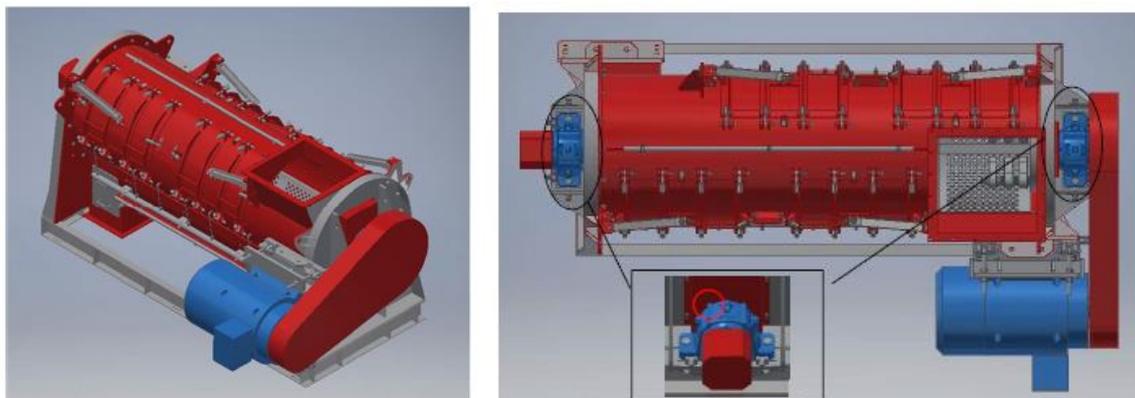
Questo processo permette di separare due flussi:

- il flusso di organico che viene avviato direttamente alla miscelazione attraverso coclea
- il sovravvallo di scarto (prevalentemente plastico) che viene avviato al cassone di scarico



PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



Il sovrallo di scarto sarà direttamente avviato ad un cassone scarrabile per essere periodicamente avviato a smatimento/recupero presso impianti esterni autorizzati.

VERIFICA DIMENSIONALE CASSONE DI STOCCAGGIO SOVALLI DI SCARTO			
BILANCIO	sovralli di scarto giornalieri	mc/g	1,03
	durata max stoccaggio	g	20,00
	volume effettivo per ciclo	mc	20,57
	altezza cassone	m	2,20
	Superficie cassone	mq	10,00
	Volume disponibile	mq	22,00

1.1.3 Miscelazione F.O.R.S.U. e scarti legnosi tritutati

La miscelazione tra residui umidi e rifiuti verdi strutturanti avverrà, attraverso l'impiego di un carro miscelatore alimentato in automatico da sistemi di trasporto provenienti dal pretrattamento della forsu e dalla triturazione del verde. Il materiale miscelato sarà scaricato direttamente da un nastro al box dedicato posto in prossimità delle biocelle.

VERIFICA DIMENSIONALE BOX ACCUMULO MISCELA			
BILANCIO	miscela giornaliera	mc/g	163,18
	durata max stoccaggio	g	2,00
	volume effettivo per ciclo	mc	326,37
	altezza box	m	3,50
	Superficie box	mq	100,00
	Volume disponibile	mq	350,00

La miscela accumulata nel box sarà avviata giornalmente alle biocelle per iniziare la fase di trattamento aerobico.

1.1.4 Processo di Bio-ossidazione aerobica – fase ACT in biocella

La sezione di trattamento biologico in biocelle per la fase di compostaggio prevede l'assoggettamento del rifiuto tal quale triturato ad un processo statico in biocelle per la igienizzazione e stabilizzazione del materiale. Tale processo si trova definito in letteratura come fase attiva, anche definita di "biossidazione accelerata" o "ACT – active composting time", in cui sono più intensi e rapidi i processi degradativi a carico delle componenti organiche maggiormente fermentescibili; in questa fase che si svolge tipicamente in condizioni termofile, si raggiungono elevate temperature, si palesa la necessità di drenaggio dell'eccesso di calore dal sistema e si ha una elevata richiesta di ossigeno necessario alle reazioni bio-chimiche.

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

- le reazioni bio-chimiche 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;
- il processo di biossidazione è fortemente influenzato dalle condizioni atmosferiche, pertanto per ottimizzarne l'efficienza vengono controllati tutti i parametri operativi, in particolare l'umidità e la permeabilità della massa;
- la struttura risulta particolarmente efficiente e flessibile, grazie al sistema di controllo operativo automatico in tempo reale e al ridotto volume di ciascun reattore.

10.1.1.4 Dimensionamento della fase di Compostaggio Attivo (ACT)

L'equazione stechiometrica che rappresenta il processo di trasformazione aerobica per via biologica è la seguente:



in cui:

- $C_a H_b O_c N_d$ rappresenta la composizione della sostanza organica presente inizialmente nel rifiuto;
- $C_w H_x O_y N_z$ rappresenta la composizione della sostanza organica residua;

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- n rappresenta il quantitativo di compost, ricavabile dal rapporto tra il numero di moli della sostanza organica residua e il numero di moli della sostanza organica presente inizialmente nel rifiuto;
- α , β , γ e δ sono coefficienti stechiometrici ricavabili dal sistema di equazioni:

$$\alpha = 0,5 \left\{ ny + 2(a - nw) + 0,5 \left[b - nx - 3 \left(d - nz \right) \right] - c \right\}$$

$$\beta = a - nw$$

$$\gamma = 0,5 [b - nx - 3(d - nz)]$$

$$\delta = (d - nz)$$

La composizione bruta della sostanza organica di partenza può essere ricavata dalla *ultimate analysis* della matrice compostabile assunta a base della presente progettazione e riportata in precedenza.

Sulla base dei dati assunti, infatti, si può inizialmente calcolare la quantità di sostanza secca per tonnellata di matrice compostabile e, conseguentemente, anche la frazione di solidi volatili, SV.

Tabella 9. Composizione della matrice compostabile

Componente ⁶	peso secco	peso secco (ton / anno)					SSV
	kg/t	C	H	O	N	Totale	
FORSU	183	90,7	10,6	64,2	8,1	173,7	0,947
Strutturante invernale	69	30,2	4,1	28,4	0,2	62,9	0,918
Strutturante estivo	107	32,4	5,6	35,7	1,0	74,7	0,698
TOTALE	359	153	20	128	9	311	0,854

Noti i pesi molecolari dei singoli elementi, si può dunque calcolare il numero di moli di carbonio, ossigeno, idrogeno ed azoto contenute nel rifiuto dalla relazione:

$$[2] \quad n_i = \frac{P_i}{AW_i}$$

dove:

⁶ Non disponendosi di specifiche analisi fornite dalla Stazione Appaltante, si è fatto ricorso alla consultazione di dati delle letterature tecniche di settore e, in particolare, della già citata Banca Dati Phyllis <https://phyllis.nl/>

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- n_i = kmoli dell'elemento i-esimo;
- p_i = peso secco dell'elemento i-esimo;
- AW_i = peso atomico dell'elemento i-esimo

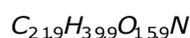
Per convenzione, infine, la formula bruta viene normalizzata rispetto all'azoto.

Si ottengono le elaborazioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 10. Valutazione della formula bruta della matrice compostabile

Valutazione dei pesi molecolari				
elemento	C	H	O	N
peso molecolare elemento	12	1	16	14
kmoli di ogni elemento	12,78	20,31	8,02	0,67
coefficienti formula chimica sostanza organica	a	b	c	d
	19,2	30,5	12,0	1,0
peso molecolare sostanza organica	MW _S 467,2			

In conclusione⁷ la formula bruta del substrato organico risulta essere la seguente:



ed il peso molecolare:

$$[3] \quad MW_S = \frac{\sum_i n_i \cdot AW_i}{\sum_i n_i} = 452,3$$

10.1.1.5 Composizione del compost prodotto

La valutazione della composizione del compost (intermedio grezzo) prodotto dalla fase di bio-ossidazione non può che essere approssimativa, in quanto l'effettiva composizione del substrato (in termini di carboidrati, proteine, lipidi, etc.) non può essere definita e, conseguentemente non possono essere considerate le reazioni di idrolisi e fermentazione che determinano la degradazione della sostanza organica.

L'aspetto essenziale del problema è, dal punto di vista della qualità del compost prodotto, la variazione del rapporto C/N.

⁷ Per la procedura di calcolo della formula bruta del rifiuto si veda "Giuseppe D'Antonio – Ingegneria Sanitaria Ambientale – Hoepli 2011.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

E' infatti noto che il valore di tale rapporto per il prodotto finale del processo deve rimanere nell'intervallo $13 \div 15$ su base ponderale ($15 \div 18$ su base molare).

Con riferimento al contenuto in azoto e al rapporto C/N, la letteratura scientifica riporta l'osservazione di una concentrazione progressiva della biomassa in azoto, dovuta alla degradazione della sostanza organica. Pertanto tale variazione è funzione del tempo di processo.

Ancor più interessante risulta l'evoluzione del rapporto C/N, ottenendosi a fine processo valori molto bassi (C/N 13.52). La relativa concentrazione di azoto e il conseguente abbassamento del rapporto C/N si accompagnano a un incremento relativo dei composti aromatici. È verosimile pensare perciò a un arricchimento della frazione aromatica in azoto.

Quanto suggerito trova conferma sia nel dato del rapporto C/N a fine processo, che si pone nell'ordine di grandezza del C/N rilevabile per le sostanze umiche, sia nella letteratura.

In base ai risultati ottenuti in prove di incubazione di residui lignocellulosici (paglia) in suoli, Amalfitano *et al.* (1992), sostengono la tesi per cui le sostanze umiche derivino dalla lignina in seguito a rimozione di carboidrati, demetilazioni e ossidazione di strutture catecoliche a dare O-chinoni, responsabili dell'addizione nucleofila di composti amminici.

Zaccheo e Crippa (1992), indagando circa la ripartizione dell'azoto nelle frazioni solubili (acidi umici) e insolubili (umina) in soluzioni alcaline diluite di un compost vegetale (mais), osservavano lo spostamento di azoto semplice (proteico) nelle frazioni più complesse, dopo circa 90 giorni di compostaggio.

Montoneri *et al.* (1995) studiando l'umina purificata di un processo di compostaggio di lunga durata, a mezzo di spettroscopia NMR, IR e analisi elementare, mettevano in luce un suo arricchimento in amminoacidi e/o amminozuccheri in seguito alla formazione di legami con la frazione aromatica.

La disponibilità di azoto perciò, risulterebbe fondamentale per la formazione di strutture aromatiche polimeriche a elevato peso molecolare, fornendo un substrato idoneo a legare monomeri aromatici (Maggioni e Ferrari, 1980).

Quindi, anche se in tal senso non si hanno verifiche sperimentali (determinazione del contenuto di azoto eterociclico) è logico supporre nella biomassa compostata la presenza di azoto strettamente associato a molecole aromatiche e, quale conseguenza, la presenza di azoto stabile.

La progressiva variazione del rapporto C/N può essere descritta, in prima approssimazione, attraverso una cinetica del primo ordine:

$$[4] \quad C/N(\theta) = C/N(0) \cdot e^{(-k_d \cdot \theta)}$$

in cui:

- $C/N(\theta)$ = valore del rapporto C/N al tempo θ ;
- $C/N(0)$ = valore del rapporto C/N al tempo 0;
- k_d = costante di riduzione del rapporto C/N

Da un esame della letteratura scientifica, appare evidente come il parametro k_d sia esso stesso funzione del rapporto C/N.

Un modello sviluppato dall'ing. Paolo Viparelli, sulla base di numerosi dati ricavati dalla letteratura scientifica di settore, tra i quali quelli desunti dalle pubblicazioni scientifiche innanzi citate ma anche quanto riportato in:

- M.F. Hamoda, H.A. Abu Qdais, J. Newham - Evaluation of municipal solid waste composting kinetics . Resources, Conservation and Recycling 23 (1998) 209–223,
- Dimitris P Komilis - A kinetic analysis of solid waste composting at optimal conditions - Waste Manag 2006;26(1):82-91,
- Marco Henrique De Carvalho Baptista - Modelling Of The Kinetics Of Municipal Solid Waste Composting in Full-Scale Mechanical-Biological Treatment Plants, New University of Lisbon. LISBOA 2009
- S. Kumar; A. Sakhale; and S. Mukherjee - Simplified Kinetic Analysis for Composting of Municipal Solid Waste - Practice Periodical of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste Management, Volume 13 Issue 3 - July 2009

correla il valore di k_d al valore C/N(0).

La relazione sviluppata è la seguente:

$$[5] \quad k_d = a \cdot e^{\left(-0,5 \cdot \frac{\ln\left(\frac{C/N(0)}{x_0}\right)}{b} \right)}$$

dove:

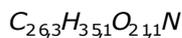
- $a = 0,018$;
- $b = 0,464$;
- $x_0 = 18,328$

sono parametri aggiustabili ottenuti dalla regressione dei dati sperimentali riportati in letteratura.

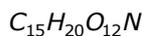
Fissato il valore del tempo di processo:

$$\theta = 18 \text{ d}$$

si può dunque ricavare la formula bruta del compost ottenuto, che risulta:



Tale composizione si discosta leggermente da quella ottimale:



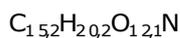
che potrà essere raggiunta durante la fase di maturazione.

In letteratura, infatti, si evidenzia che la maggior parte delle perdite di azoto (come azoto ammoniacale evoluto) si osserva nei primi 8-10 giorni di processo.

Si assiste ad ulteriori perdite di azoto nei periodi successivi, dopo una fase in cui le perdite di azoto sostanzialmente si arrestano (8°-18° giorno), e fino al 56°-60° giorno. Dopo tale periodo le perdite si fermano (i valori oscillano attorno al 18-21%).

A questo punto, infatti, si ha un rallentamento, se non un totale arresto, dei processi degradativi, confermando il raggiungimento della stabilità biologica.

Al termine della fase di maturazione, considerando un'età media del compost pari a 76 giorni, si avrà dunque la seguente composizione finale:



10.1.1.6 Dimensionamento delle biocelle

Il dimensionamento delle biocelle è stato basato su due vincoli principali:

1. garantire un'età media del compost nella fase di bio-ossidazione accelerata (ACT) non inferiore a 20 giorni.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

2. garantire una continuità di trattamento, in modo da evitare accumuli della F.O.R.S.U. che, come ripetutamente sottolineato, va soggetta a rapidi fenomeni di putrescenza.

Di seguito sono sintetizzati i parametri per il calcolo dei volumi necessari al trattamento delle quantità di progetto:

VERIFICA DIMENSIONALE BIOCELLE			
	miscela giornaliera in ingresso	mc/g	163,18
	durata max ciclo platea	g	21,00
	volume effettivo per ciclo	mc	3.426,88
	lunghezza biocella	m	35,00
	Larghezza biocella	m	5,45
	altezza massima di riempimento	m	3,00
	numero biocelle (-1 biocella)	n	6,00
	Volume disponibile	mq	3.433,50

L'impianto di compostaggio sarà comandato e gestito da un sistema controllato da PLC.

Durante il ricircolo del percolato, nelle fasi di degradazione aerobica accelerata e di maturazione sarà possibile regolare diversi parametri di processo in relazione ai singoli biotunnel.

La sorveglianza continua dei parametri di controllo permetterà di ottenere una ottimizzazione continua del processo stesso e quindi una prestazione massima per quanto riguarda la degradazione aerobica.

In particolare, saranno monitorati la temperatura, l'umidità e la concentrazione di ossigeno in modo da mantenerli sempre in un range ottimale.

Soprattutto la temperatura sarà monitorata in modo da garantire il superamento dei 55°C per almeno tre giorni in modo da avere l'igienizzazione del prodotto finale così come imposto dalla normativa di settore dei fertilizzanti.

10.1.1.7 Biocelle

Le biocelle sono costituite da una camera in cemento armato al cui interno avviene una degradazione intensiva delle biomasse. Nel processo di bio-ossidazione intensiva in biocella si opera una insufflazione di aria attraverso il pavimento, nella massa di materiale in trattamento.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Le condizioni aerobiche ottimali necessarie alla trasformazione microbiologica sono gestite da un sistema automatizzato che regola i flussi d'aria sulla base delle rilevazioni effettuate in campo.

Il pavimento attrezzato per la insufflazione del materiale è stato progettato per ottenere seguenti obiettivi:

- distribuire uniformemente l'aria sulla massa in trattamento
- evitare l'occlusione di fori di insufflazione a causa delle operazioni ed il transito dei mezzi di movimentazione;
- raccogliere i percolati durante il trattamento;
- resistere all'aggressione chimica, alla temperatura del materiale e all'usura prodotta dai mezzi in movimentazione.

A questo scopo si è progettato un pavimento in calcestruzzo in cui sono inglobate tutte le tubazioni di insufflazione dotate di ugelli di distribuzione.

Ogni biocella è dotata di un ventilatore centrifugo a semplice aspirazione, in esecuzione a tenuta d'acqua. I ventilatori sono previsti con la cassa dotata di apertura d'ispezione chiusa con coperchio e scaricatore di condensa.

Sono inoltre dotati di giunti di compensazione impermeabili, appoggi antivibranti, bullonerie ed accessori di collegamento.

Al fine di favorire la raccolta delle condense che si possono formare nelle condotte sono stati previsti dei punti di raccolta che confluiscono per mezzo di opportune guardie idrauliche alla vasca di raccolta dei percolati.

L'aria necessaria al processo di degradazione del materiale organico verrà insufflata nella matrice e successivamente aspirata nel condotto di uscita dalla biocella per ritornare ricircolata, eventualmente miscelata con aria fresca in biocella finché, esaurite le proprietà di trattamento la medesima aria verrà espulsa verso la condotta di deodorazione.

Il processo di bio-stabilizzazione controllata è stato dimensionato in modo da garantire che:

- il prodotto finale mantenga costante la qualità richiesta, indipendentemente da eventuali mutazioni stagionali nella qualità del materiale conferito;
- il ciclo di trattamento si realizzi in tempi brevi e con contenuti consumi energetici;
- il sistema non dia origine a problemi di ordine igienico sanitario per gli operatori e per l'ambiente

circostante;

- i materiali impiegati adeguati al tipo di utilizzo per consentire l'efficienza e la durata nel tempo.

Una volta riempito il reattore di materiale il portone viene chiuso e si fa partire il programma di controllo dei parametri di processo che, gestendo la biocella con attenzione ai parametri di temperatura, tenore di ossigeno e umidità, ottimizza il processo controllando l'abbattimento degli agenti patogeni e raggiungendo gli obiettivi prefissati.

Riempita la biocella e avviato il programma di controllo, il ventilatore posto nella parte posteriore, a velocità variabile si mette in funzione e manda l'aria nel sistema di aerazione posto nel pavimento secondo quanto impostato dal computer di controllo, all'interno della biocella, aspirandola poi, una volta che questa ha attraversato il materiale, da una serranda posta nella parte superiore della parete cui è collegato il ventilatore il quale la ricircola percorrendo un ciclo identificato come segue:

- l'aria è soffiata nel plenum di calcestruzzo, quindi nel sistema di tubi a pavimento e nella massa di rifiuti in bio-ossidazione;
- dallo spazio vuoto sopra la massa del rifiuto viene prelevata ed inviata nelle condotte di ricircolazione;
- dalle condotte di ricircolazione l'aria arriva al ventilatore e quindi di nuovo al plenum;
- l'aria esausta viene espulsa per mezzo di una serranda posta nella parte superiore della copertura di ciascuna biocella, ed indirizzata per mezzo di una condotta al trattamento nell'umidificatore.

Durante la fase di aspirazione e di mandata del ventilatore di insufflazione dell'aria vengono misurati i seguenti parametri: la temperatura dell'aria, l'umidità dell'aria, il tenore di ossigeno e la pressione.

Quando richiesto, la serranda dell'aria fresca consente l'immissione in continuo di un flusso variabile d'aria (0 ÷ 100%) tenendo conto della miscelazione dell'aria ricircolata nelle condotte a monte del plenum. Quando ciò accade, un volume di aria esausta pari a quello introdotto viene estratto dal sistema dalla parte superiore vuota della biocella per mezzo di una serranda che consente all'aria di processo estratta di venire risucchiata nelle condotte che, per mezzo di altri ventilatori a velocità variabile, la trasportano al sistema di trattamento aria (biofiltro).

Durante il trattamento aerobico al fine di garantire un adeguato livello di igienizzazione del materiale, la temperatura del cumulo sarà mantenuta per almeno 3 giorni oltre i 55 °C.

Il sistema delle tubazioni prevede un collettore comune per le aspirazioni generali dagli ambienti.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

L'umidificazione del rifiuto è ottenuta mediante ricircolo del percolato da vasca di raccolta dei percolati.

Al fine di ottenere un buon grado di ossigenazione dei materiali ed una efficace azione di stabilizzazione, si garantirà un tempo medio di permanenza dei materiali all'interno delle biocelle non inferiore a 20 giorni solari.

1.1.5 Processo di maturazione secondaria – fase di curing

Il materiale in uscita dalle biocelle avrà subito una perdita di massa a seguito dei fenomeni di biossidazione a cui è stato sottoposto di un minimo del 35-40% in peso.

Sarà quindi prelevato dalle biocelle attraverso l'ausilio di mezzi meccanici (pale) ed avviato alla fase di maturazione finale su platea areata. Qui disposto in cumuli dell'altezza di circa 3,00 m sarà lasciato in maturazione per una durata pari a circa 45 gg consecutivi. Attraverso l'insufflazione di aria dalla pavimentazione continua sarà possibile ottenere un prodotto altamente di qualità anche in tempi inferiori rispetto a quelli prestabiliti.

VERIFICA DIMENSIONALE AIA DI MATURAZIONE SECONDARIA			
BILANCIO	miscela giornaliera in ingresso	mc/g	117,64
	durata max ciclo platea	g	45,00
	volume effettivo per ciclo	mc	5.293,87
	superficie platea	m	1.800,00
	altezza massima di riempimento	m	3,00
	Volume disponibile	mq	5.400,00

1.1.6 Processo di maturazione su platea statica

Il materiale in uscita dalla platea di maturazione secondaria sarà avviato attraverso pala meccanica all'ultima fase di maturazione su platea statica dove permarrà per ulteriori 25 giorni completando il ciclo di 90 giorni cumulativi di trattamento.

VERIFICA DIMENSIONALE MATURAZIONE FINALE STATICA			
BILANCIO	miscela giornaliera in ingresso	mc/g	73,64
	durata tempo di stoccaggio	g	25,00
	volume totale	mc	1.841,12
	altezza media cumulo	m	3,00
	Superficie occorrente	mq	613,71
	Superficie predisposta	mq	620,00

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

1.1.7 Raffinazione finale del compost maturo

Completato il processo di maturazione il compost ancora grezzo viene sottoposto a raffinazione tramite vaglio nell'area di lavorazione. Il vaglio (a tamburo con forometria < 15 mm) produce un sottovaglio (costituito da compost raffinato) e un sopravaglio costituito da sovvalli costituiti prevalentemente da legno grossolano.

Il sovvallo, attraverso nastro trasportatore, viene stoccato direttamente nell'area dedicata e riportato giornalmente in testa al processo come materiale strutturante.

L'area di stoccaggio del sovvallo di ricircolo è collocata in prossimità dell'area di stoccaggio del verde in ingresso. Dal cumulo il sovvallo ligneo cellulosico potrà essere alimentato all'occorrenza, attraverso pala meccanica al miscelatore.

VERIFICA DIMENSIONALE AREA STOCCAGGIO SOVVALLI DI RICIRCOLO			
BILANCIO	ricircolo giornaliero	mc/g	20,69
	durata max stoccaggio	g	16,00
	volume effettivo per ciclo	mc	331,09
	altezza media cumulo	m	4,00
	Superficie cumulo	mq	90,00
	Volume disponibile	mq	360,00

1.1.8 Stoccaggio del compost finito

Il prodotto finito, ammendante compostato misto (compost di qualità), sarà stoccato in cumuli attraverso l'impiego di pala meccanica all'interno dell'edificio su una platea dedicata.

VERIFICA DIMENSIONALE STOCCAGGIO COMPOSTO MATURO			
BILANCIO	miscela giornaliera in ingresso	mc/g	68,94
	durata tempo di stoccaggio	g	25,00
	volume totale	mc	1.723,61
	superficie STOCCAGGIO	m	600,00
	altezza media cumulo	m	3,00
	Volume disponibile	mq	1.800,00

11 SISTEMA DI INSUFFLAZIONE DELL'ARIA NELLA BIOMASSA IN MATURAZIONE

11.1 Calcolo del volume di aria stechiometrico alle biocelle

Le "Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecnologie disponibili" (ex art. 3, comma 2 del D.Lgs. 372/99), per quanto attiene gli impianti di trattamento meccanico biologico dei rifiuti, prescrivono al capitolo inerente le "Modalità di realizzazione delle linee di trattamento", di dimensionare il sistema di ventilazione nella prima fase di trasformazione non inferiore ad una portata specifica media continuativa (ossia tenendo conto degli eventuali tempi di spegnimento) di **15 Nmc/h per tonnellata di biomassa (tal quale)**.

Tale limite deriva però dalla natura del materiale trattato che nel caso degli impianti indicati nelle linee guida si tratta di rifiuti urbani non selezionati e quindi con un carico organico inferiore a quelli conferiti all'impianto in oggetto.

La portata d'aria nelle biocelle, dedicate alla fase di fermentazione biologica, dovrà essere adeguata al fabbisogno di processo che, si ricorda, durante la fase di bioossidazione è dato dalla somma di tre differenti contributi (che assolvono a tre distinte funzioni):

1. fabbisogno stechiometrico di ossigeno, che garantisce la sussistenza delle condizioni di aerobiosi necessarie alla vita dei batteri responsabili dei processi di degradazione della sostanza organica;
2. fabbisogno d'aria necessario per la rimozione dell'umidità in eccesso inizialmente presente nella miscela da compostare. In questo modo il contenuto d'acqua viene mantenuto sotto controllo, con valori di umidità della miscela compatibili sia con il processo biologico sia con i trattamenti successivi;
3. fabbisogno d'aria per rimuovere il calore in eccesso sviluppatosi durante la fase di fermentazione biologica. In questo modo si evitano innalzamenti improvvisi e/o eccessivi della temperatura all'interno della miscela, con effetti negativi per gran parte della flora batterica.

Va inoltre specificato che in base alle diverse fasi del trattamento la richiesta di aria, e di ossigeno, variano sensibilmente ed infatti in base di dati di letteratura il quantitativo medio d'aria da avviare alle biocelle è stimato in circa 20 - 50 Nmc/h per tonnellata di biomassa (valore riferito sia ad aria ricircolata da altri ambienti che aria fresca aspirata dall'esterno)..

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Sulla base delle esperienze maturate presso impianti simili in considerazione del fatto che l'isufflazione dell'aria non avviene in contemporanea a tutte le biocelle presenti e che in base allo stato di maturazione della biomassa la portata di aria richiesta varia al variare del tempo di maturazione, il fabbisogno stechiometrico medio di aria alle biocelle previste in progetto è stimato in 25 Nmc/h per tonnellata di rifiuto trattato.

In base ai dati geometrici di progetto ogni singola biocella presente un volume utile di 572 mc, considerando il peso specifico del materiale in maturazione pari a 0,65 tonn/mc si prevede all'interno di ogni singola biocella un quantitativo medio stimato in 372 tonnellate di biomassa in maturazione.

Ogni biocella necessiterà quindi di circa 9.300 Nmc/h di aria e sarà quindi equipaggiata con un ventilatore della potenzialità di 10.000 Nmc/h.

Sulla base dei dati sopra indicati il sistema di ventilazione previsto permetterà un'aerazione massima pari a circa 27 Nmc/h per tonnellata di materiale in stabilizzazione e quindi più che sufficiente a garantire l'aerazione media prevista all'interno della biocella.

Il sistema di aerazione sarà collegato al PLC e grazie al sistema di sonde presenti all'interno della biocella e sulle tubazioni di aspirazione e mandata dell'aria che permettono di monitorare in continuo i principali dati di processo quali umidità, temperatura, pressione.

In base ai dati di processo sarà possibile regolare l'aerazione della biocella.

Inoltre un sistema di bypass permetterà all'occorrenza di avviare alle biocelle, a seconda delle esigenze specifiche di ciascuna, l'aria proveniente dagli ambienti del capannone (volumi A, B, C e D) ovvero ricircolare l'aria interna della stessa biocella (che presenterà temperature superiori e livelli di ossigenazione inferiori a quella captata dagli ambienti di lavorazione).

1.1.9 Calcolo dei volumi di aria stechiometrici alle platee

Per quanto riguarda la fase successiva, ovvero il processo di curing, che caratterizza la fase di maturazione, occorre ricordare che di norma avviene in condizioni microaerobiche, con contenuti di ossigeno compresi tra l'1% ed il 5%. In base all'esperienza maturata presso impianti simili, l'aerazione media della biomassa prevista in fase di maturazione su platea corrisponde a 15 Nmc/h per tonnellata di materiale in maturazione.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431389
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaeposta.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

In base ai dati geometrici di progetto il volume massimo di materiale abbancabile all'interno della platea corrisponde a 5.400 mc che, considerando un peso specifico di 0,55 tonn/mc corrisponde a 2.970 tonnellate.

A servizio della platea si prevede l'installazione di 3 ventilatori della potenzialità di 15.000 Nmc/h.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 075523664
gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Stessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaapostale.it

12 SISTEMA DI CONTROLLO DEI PROCESSI

1.2 Sistema di supervisione e controllo

L'impianto nelle sue differenti sezioni sarà interamente controllato da un sistema integrato di gestione e controllo sia locale che remoto appositamente sviluppato per questa applicazione, su piattaforma SIEMENS. In particolare, l'hardware in campo sarà composto da plc di ultima generazione e software di supervisione WINCC

L'architettura di questo sistema è composta da una serie di unità di I/O in campo collegate ai PLC di acquisizione e gestione installati nei quadri elettrici dislocati nelle zone strategiche dell'impianto; i PLC, in rete tra loro, sono collegati al sistema locale di supervisione, costituito da una serie di touch-panel installati sul fronte di ogni quadro elettrico e al sistema di supervisione remota costituito da un PC dedicato installato presso la control room.

I collegamenti tra gli utilizzi in campo e le schede di I/O remoto dovranno essere realizzati mediante idonei cavi schermati, mentre la rete tra PLC e tra PLC, touch panel e PC potrà essere realizzata con diverse tipologie di conduttori in base alle distanze e alla mole di dati da condividere: cavo Ethernet cat. 5E o fibra ottica sono i conduttori ottimali.

Il PC di controllo dovrà essere, a sua volta, connesso a internet in modo da poter accedere al sistema da remoto, per consentire al personale autorizzato di connettersi al sistema di supervisione al fine di interagire con il processo e visualizzare e gestire eventuali allarmi.

Quanto sopra offre al gestore una serie oggettiva di vantaggi nella gestione dell'impianto quali il controllo completo h 24, la possibilità di interagire coi cicli di funzionamento senza la necessità di essere fisicamente in impianto, la possibilità di presidiare l'impianto al di fuori dell'orario di lavoro normale con personale ridotto a cui affiancare la sola reperibilità per personale specializzato che interverrà solo al manifestarsi di eventuali problemi.

Per permettere un controllo continuo e diretto dell'impianto, il sistema è progettato per garantire le stesse funzionalità operative sia a livello locale, sui touch-panel che a livello di control room sul pc. L'accesso al sistema sarà effettuato mediante l'inserimento di user e password di ogni singolo addetto che, in questo modo, potrà interagire col sistema al livello per cui è abilitato.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

In questo modo, ogni addetto, da qualsiasi touch-panel, potrà effettuare le manovre per cui è abilitato quali, ad esempio, l'avvio del ciclo o della procedura di scarico di un biocella o di una corsia, il riconoscimento di un allarme, ecc..., così come il supervisore dell'impianto potrà, anche al di fuori della control room, dagli stessi pannelli, interagire col sistema al suo livello di accesso, per intervenire sui parametri di un ciclo, sulle percentuali di funzionamento dei motori dei ventilatori, ecc...

L'interfaccia utente sarà caratterizzata dalla semplicità delle azioni da compiere e dall'intuitività con cui la grafica delle varie pagine agevolerà questo compito, una interfaccia "suitable and fiendly" con cui gli operatori familiarizzeranno in breve tempo.

Il touch-panel e il pc, pur tenendo conto delle diverse dimensioni dei display di visualizzazione, avranno un'interfaccia grafica e menu di interazione simili per agevolare gli operatori.

Il software di gestione permetterà di mantenere in costante controllo i processi di:

- Digestione anaerobica
- Maturazione in biocella
- Maturazione su platea areata
- Aerazione e trattamento aria

1.2.1 Biocelle e platee di maturazione

Il processo di compostaggio nelle biocelle e nelle platee può essere controllato con una serie differente di sonde che monitorano diversi parametri di processo; la dotazione standard prevista comprende la seguente strumentazione di campo:

- biocelle
 - n. 1 temperatura biomassa
 - n. 1 pressione mandata vent.
 - n. 1 temperatura aria aspirata e % H2O
- corsie platee di maturazione
 - n. 1 temperatura biomassa
 - n. 1 pressione mandata vent.

il sistema potrà essere implementato con sonde di misura dell'ossigeno nella biomassa e/o nell'aria aspirata dalla biocella.

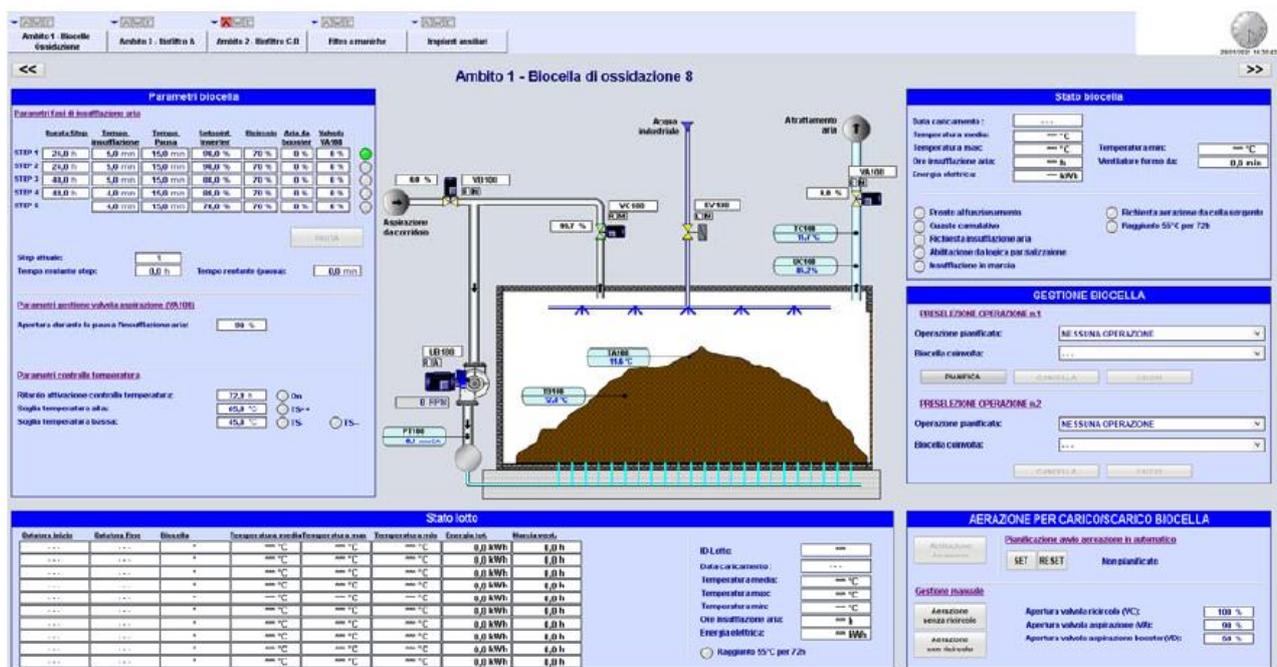
Per quanto riguarda l'insufflazione, abitualmente viene impiegata aria aspirata da altri ambienti dell'impianto a basso carico di inquinanti (ricezione/miscelazione, ecc.), ma le celle possono essere realizzate anche con la possibilità di ricircolare l'aria interna sia interamente che miscelata con aria fresca grazie ad un sistema di serrande motorizzate con attuatori proporzionali.

Nella configurazione standard, la gestione dell'insufflazione è fatta con una logica di temporizzata: il processo, dalla durata complessiva impostabile, è suddiviso in 5 step con differenti tempi di run/off del ventilatore; il sistema, una volta avviato, modifica i tempi di lavoro e di pausa in base allo step in cui si trova.

Il sistema controlla la perdita di carico della biomassa durante l'insufflazione, generando due step di allarmi al superamento di soglie preimpostate, e la temperatura generando una serie di allarmi, che possono però essere disabilitati quali il superamento della soglia massima, il mancato raggiungimento di una soglia minima in un tempo predeterminato (normalmente per controllare che il processo si inneschi nella maniera corretta), la mancata permanenza del materiale a temperatura > 55°C per almeno 3 giorni.

Ogni cella potrà funzionare con parametri di processo e soglie di allarme differenti.

Di seguito l'interfaccia tipica della pagina grafica delle biocelle.



- *raffreddamento programmato cella*: è una procedura che consente di programmare anticipatamente il passaggio della cella alla modalità “scarico” sopra descritta, per raffreddare ulteriormente la biomassa prima dell’apertura della cella per lo scarico.
- *pausa ciclo*: è una procedura che consente di arrestare la logica automatica di gestione della cella senza resettare il ciclo; può essere utile per accedere alla cella per fare verifiche sulla biomassa o per brevi interventi di manutenzione ai componenti.
- *modalità simulazione*: tutti i componenti gestiti dal sistema (sonde, attuatori, strumenti) possono essere messi in modalità “simulazione”, ovvero è possibile impostare uno stato virtuale del componente senza interrompere il ciclo automatico; è una funzione molto utile quando si guasta qualche componente non essenziale per la gestione del processo (ad esempio uno strumento) che genera un allarme sul sistema e può causare l’arresto del ciclo: mettendo il componente in modalità simulazione e si può impostare una condizione di funzionamento o un valore di campo che viene letto dal software al posto di quello reale.

1.2.2 Gestione locale in campo

Dai touch panel installati sui quadri elettrici in campo, l’operatore potrà effettuare, previo accesso con password, le seguenti operazioni:

- gestione manuale dei componenti quali motori, valvole, ecc..
- gestione del ciclo automatico di insufflazione
- visualizzazione dei dati trasmessi dalle sonde in campo e gestione degli stessi per il comando del ciclo di funzionamento in automatico
- acquisizione dello stato dei componenti installati (motori on/off, valvole aperte/chiuso, ecc...)
- gestione allarmi di ciclo (temperature cumuli, ecc...)
- gestione allarmi di funzionamento (scatto termiche motori, ecc....)
- visualizzazione dei dati principali acquisiti (perdita di carico materiale in compostaggio, temperature, ecc...), degli allarmi e delle anomalie.

1.2.3 Sistema di supervisione in control room

Il sistema di supervisione in control room sarà prevalentemente composto da:

- PC ultima generazione completo di HD, RAM, scheda video, masterizzatore, n.2 schede ethernet,
- porte USB, mouse, tastiera, ecc..

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- n. 1 monitor 24" a LED
- stampante A4 laser color
- gruppo di continuità e stabilizzazione (se non presente nella control room)
- convertitori di segnale per comunicazione con PLC, ove necessari
- Sistema operativo WIN xx
- software di supervisione run-time
- cavi di collegamento tra quadri in campo e supervisore.

Il sistema di supervisione garantirà le seguenti funzioni:

- accesso al sistema multilivello con password – in fase di start up verranno definiti gli operatori addetti all'impianto e i limiti di accesso e operatività di ognuno (la configurazione degli operatori potrà essere modificata, implementata o ristretta anche in seguito).
- visualizzazione dinamica del layout dell'impianto

acquisizione e visualizzazione dei dati di funzionamento dell'impianto quali:

- temperature
- perdita di carico materiale
- portata d'aria in insufflazione e in aspirazione
- stato dei motori e delle valvole
- % di funzionamento dei motori comandati da inverter
- allarmi di ciclo
- allarmi di funzionamento
- anomalie
- gestione indipendente del ciclo di insufflazione in ogni singolo biocella/corsia che funzionerà in modo temporizzato
- identificazione di ogni singolo lotto caricato nei biocelle e nelle corsie e acquisizione dedicata dei dati di temperatura, pressione (perdita di carico materiale) e portata d'aria insufflata
- elaborazione di grafici sull'andamento delle temperature e della pressione nelle biocelle e nelle corsie
- gestione e visualizzazione sul layout dell'impianto degli allarmi di ciclo (temperature cumuli, pressione, ecc...), degli allarmi di funzionamento (scatto termiche motori, ecc...), e delle anomalie di funzionamento
- visualizzazione delle anomalie e degli allarmi attivi

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- storico degli allarmi e delle anomalie
- possibilità di remotare i dati di funzionamento su altro PC collegato al supervisore via internet con accesso protetto da password
- predisposizione per assistenza remota



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 075523664
gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Stessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

13 OPERE ELETTROMECCANICHE PRESENTI IN IMPIANTO

Si riportano di seguito le caratteristiche principali delle apparecchiature selezionate:

13.1 Trituratore

Si prevede l'installazione di un TRITURATORE tipo ORSI MARMIX 15E tipo o equivalente.

VASCA DA 15 m³ – VERSIONE FISSA ELETTRICA

- Vasca con capacità 15 m³ con fondo rinforzato da 12 mm e fianchi da 6 mm in acciaio ST52.3
- Altezza scocca portante = 1.200 mm
- N°02 coclee controrotanti Ø600 mm con lame
- Scarico centrale su entrambe i lati con pistoni di sollevamento e larghezza 1.100 mm
- Portine di scarico con segnale luminoso
- Portina di scarico principale (da indicare in fase d'ordine) regolabile in altezza
- Centralina Brevini per l'apertura delle portine di scarico
- N°02 riduttori Brevini Serie SL4002
- N°02 centraline di raffreddamento per riduttori
- N°02 motori elettrici 75 kW, 4 poli, 380/660 V, 50 Hz, classe IE3, 1.500 giri/min con cuscinetti sigillati
- Giunto elastico di collegamento tra motori e riduttori
- Colore blu-bianco/grigio
- Quadro elettrico a bordo macchina e touch-screen

13.2 Tramoggia lacera sacchi

Tramoggia Doppia T2 600 a doppia elica:

- dimensioni 4300x2800 mm;
- altezza di carico 2800/3000 mm;
- N° 2 eliche interne d=600;
- Cassa con fondo in lamiera Hardox da 6 mm;

- Potenza installata 11 kW.

13.3 Deferrizzatore

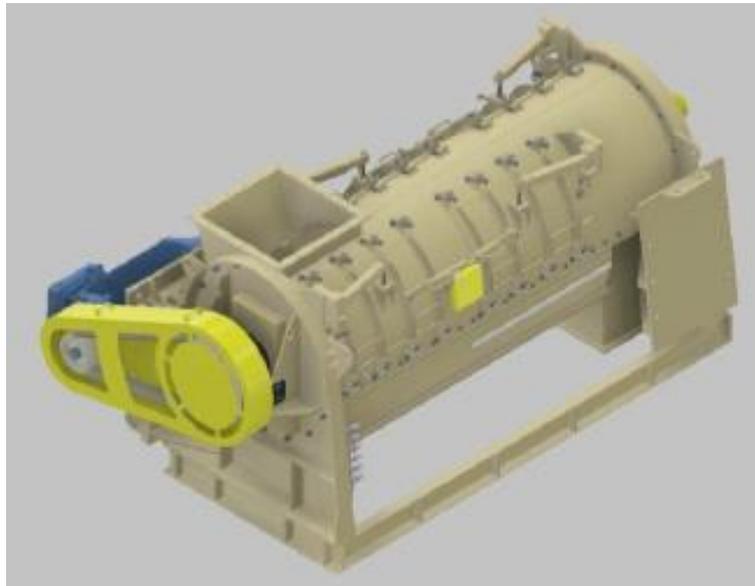
Il magnete induttore separatore magnetico a nastro genera il campo orientato verso il basso dove scorre il materiale di processo con il materiale ferroso, il quale si magnetizza con polarità contraria tendendo a salire verso l'origine del campo induttore. Il nastro estrattore, dotato di listelli trasversali, trasporta il materiale attratto verso il punto di scarico dove una graduale riduzione d'intensità del campo magnetico ne agevola il rilascio

13.4 Bioseparatrice

Il separatore è una macchina realizzata per la lavorazione del rifiuto umido. La macchina è costruita con una robusta struttura in acciaio dotata di portine di ispezione, al suo interno un rotore munito di appositi martelli e mazze realizza una divisione del materiale che permette di ottenere una parea con un grado di secco del 30% ed eliminare le plastiche al suo interno. La macchina va caricata dall'alto e scarica il materiale lavorato dal basso. Il separatore va alimentato automaticamente da altri trasportatori e il materiale prodotto si scarica dalla parte sottostante. I componenti della macchina sono eseguiti con materiali che ne garantiscono efficienza e durata.

Separatore centrifugo impiegato presenterà le seguenti dimensioni 3950 x 2400 x 1890 mm. caratteristiche tecniche:

- Portata orario 15 t/h
- Rotori 1 Ø 990 mm
- Potenza installata 75 kW
- Tensione di esercizio 400/690V – 50Hz
- Massa 8500 + 7500 kg



13.5 Miscelatore

Si prevede l'installazione di un miscelatore tipo ORSI MARMIX 15E o equivalente

VASCA DI MISCELAZIONE DA 15 MC – VERSIONE FISSA ELETTRICA

- Vasca di miscelazione con capacità 15 mc con fondo rinforzato da 12 mm e fianchi da 6 mm in acciaio ST52.3
- Altezza scocca portante = 1.200 mm
- N°02 coclee controrotanti Ø600 mm con lame
- Scarico centrale su entrambe i lati con pistoni di sollevamento e larghezza 1.100 mm
- Portine di scarico con segnale luminoso
- Portina di scarico principale (da indicare in fase d'ordine) regolabile in altezza
- Centralina Brevini per l'apertura delle portine di scarico
- N°02 motori elettrici 75 kW, 4 poli, 380/660 V, 50 Hz, classe IE3, 1.500 giri/min con cuscinetti sigillati
- N°02 riduttori Brevini Serie SL4002
- N°02 centraline di raffreddamento per riduttori
- Giunto elastico di collegamento tra motori e riduttori
- Colore blu-bianco/grigio
- Quadro elettrico a bordo macchina e touch-screen

13.6 Vaglio a tamburo

Vaglio a tamburo mobile Pronar MPB 18.47e

Unità di azionamento

Azionamento: elettrico ABB
 Potenza di propulsione: 30 kW (41 CV)
 Giri motore principale: 1.450 min⁻¹
 Tensione: 400 V, 50 Hz

Sistema di vagliatura

Dimensioni tamburo: 4.700 x 1.800 mm
 Superficie di vagliatura: 22,1 m²
 Ø fori di vagliatura: 10 x 10 mm quadrato
 Spessore tamburo: 6 mm
 Velocità rotazione tamburo: max. 16 min⁻¹

Dimensioni e peso

Dimensioni di trasporto macchina: 10.990 x 2.550 x 3.900 mm
 Dimensioni di lavoro macchina: 14.440 x 6.680 x 3.900 mm
 Dimensione tramoggia di carico: 3.560 x 2.120 mm
 Altezza di carico: 2.800 mm
 Volume di carico: 5 m³
 Peso complessivo: ca. 12.800 kg

Nastri trasportatori

Dimensioni nastro posteriore: 5.200 x 800 mm
 Velocità nastro posteriore: regolabile
 Dimensione nastro laterale: 5.200 x 800 mm
 Velocità nastro laterale: regolabile

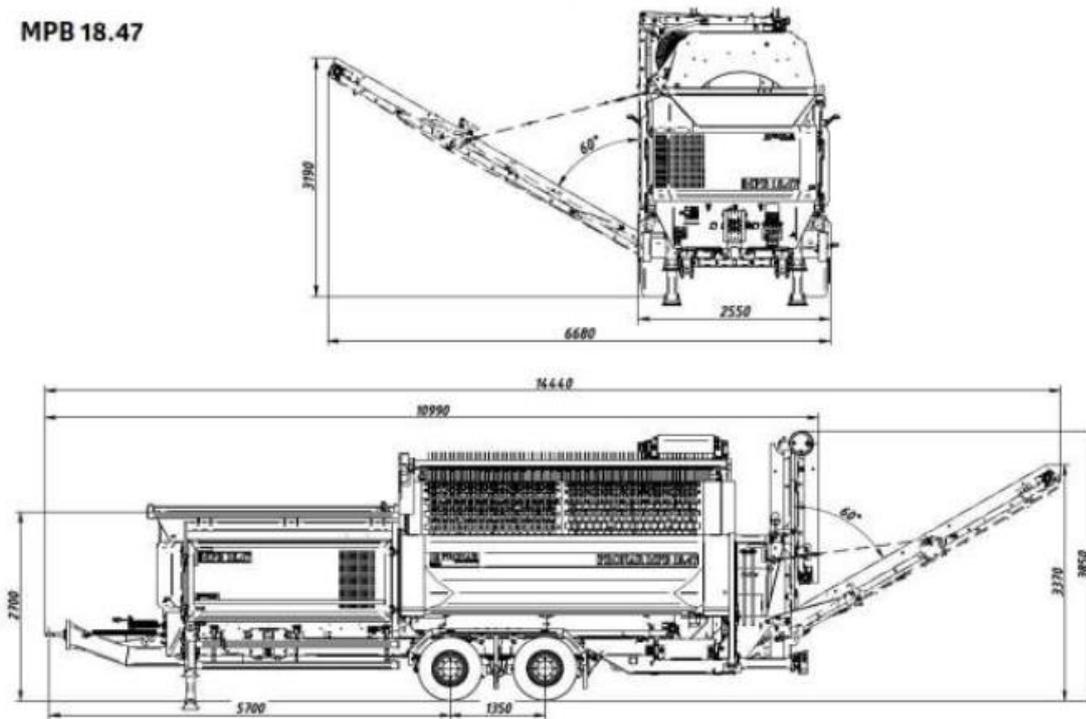
Telaio macchina

Telaio: 2 assi, assi centrali
 Velocità di trasporto massima: 100 km/h
 Impianto dei freni: pneumatici con EBS
 Tensione impianto fanali: 12V & 24V



Figura 20 - Vaglio rotante tipo

MPB 18.47



Tamburo per MPB 18.47 10 x 10 mm quadrato

Descrizione

Diametro: 1.800 mm

Lunghezza: 4.700 mm

Ø fori di vagliatura: 10 x 10 mm quadrato

Spessore tamburo: 6 mm



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431398
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 075523664
gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Stessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040943
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

Velocità rotazione tamburo: max. 16 min⁻¹

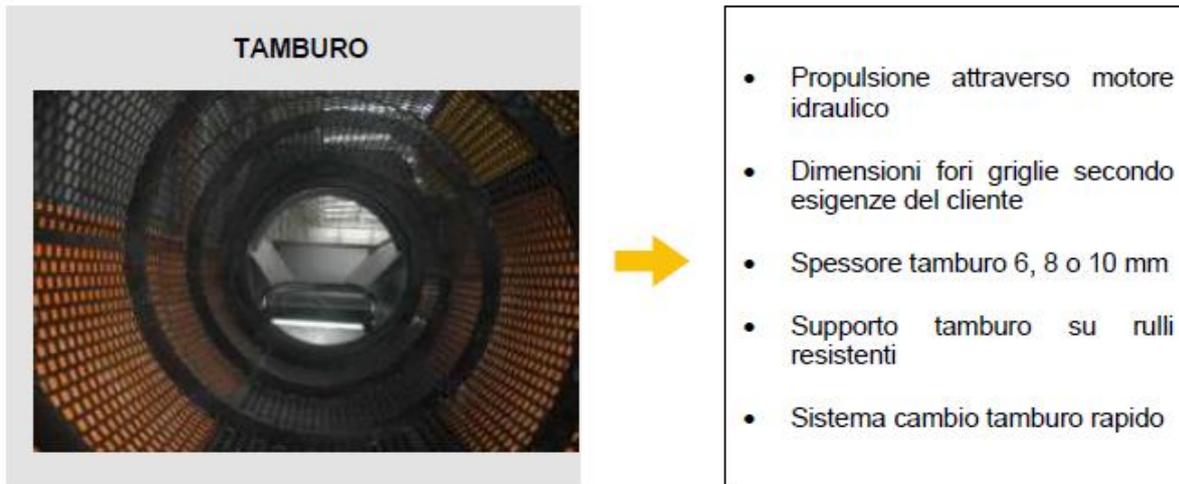


Figura 21 – immagine tipo tamburo di vagliatura

Per la pulizia del tamburo idraulico si prevede l'impiego di una spazzola del diametro di 650 mm



La gestione del vaglio e dei nastri sarà garantita dal pannello di controllo di cui si riporta una breve descrizione di seguito:

Il trasporto del materiale è garantito dai nastri (laterale e posteriore):



- Nastri rimpiegabili per trasporto
- Controllo velocità nastri dal pannello di controllo
- Sensore regolazione velocità protezione contro sovraccarico

Descrizione

- Pannello di controllo per funzioni macchina a utilizzo facile
- Tensione di pilotaggio: 12 V



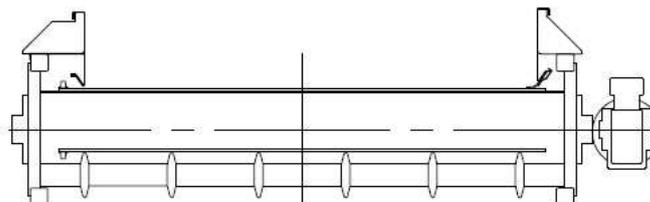
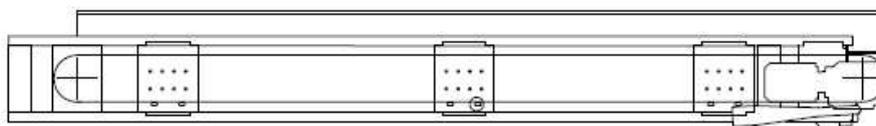
- Pannello di controllo per funzioni macchina a utilizzo facile
- Con regolazione velocità nastri e tamburoj

13.7 Nastri trasportatori

I nastri trasportatori impiegati saranno realizzati in profili di lamiera in acciaio, con sponde laterali per il contenimento del materiale trasportato; la fuoriuscita di materiale dal trasportatore con il conseguente spargimento a terra sarà evitata grazie all'adozione di un trasportatore di tipo piano nella parte centrale e marginalmente inclinato verso i bordi laterali; la struttura sarà carenata lateralmente.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



14 RETE ARIA ED EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il sistema di aspirazione e trattamento aria previsto garantisce la minimizzazione dell'impatto sia sull'ambiente interno di lavoro che sull'ambiente circostante all'impianto.

Le sezioni potenzialmente fonti di emissione odorigene sono principalmente:

- la zona di ricevimento;
- le apparecchiature pretrattamento e di raffinazione;
- le aree di bio-ossidazione e maturazione;

Solo dopo che la frazione organica viene sottoposta al processo di bio-ossidazione si ha una graduale riduzione delle emissioni odorigene.

La proposta progettuale descritta prevede di ottimizzare l'automatizzazione del processo di pretrattamento attraverso l'impiego di coclee a tenuta per il trasporto della FORSU in pretrattamento atte a garantire la minimizzazione di odori e colaticci nonché la formazione di depositi intermedi del materiale.

La presenza di polveri e odori risulterà quindi drasticamente contenuta mediante l'installazione di sistemi per la captazione e l'abbattimento degli inquinanti, sistemi costituiti essenzialmente da scrubber e da unità di biofiltrazione (per gli odori e per le polveri) secondo quanto previsto nella Parte Quinta del D. Lgs. 152/2006 oltre a due filtri a manica che permetteranno la captazione dell'aria ambientale oltre alla captazione puntuale in corrispondenza delle attività di maggiore produzione di polveri: cippatura del verde e raffinazione del compost.

In particolare il biofiltro verrà realizzato in 4 moduli identici dimensionati in modo da garantire, anche in caso di manutenzione, la permanenza dei limiti indicati dalla BAT di settore.

Nell'impianto in oggetto al fine di ridurre la dispersione di molecole odorigene pericolose e/o fastidiose saranno attuate le seguenti misure preventive:

- Tutte le attività di trattamento vengono svolte all'interno del capannone chiuso e messo in depressione che garantirà 4 ricambi di aria/ora.
- Le arie esauste provenienti dai locali di lavorazione saranno tutte riciclate per alimentare l'areazione forzata della fase di maturazione aerobica in biocella ed in platea.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- L'aria sarà trattata con appositi sistemi di abbattimento filtri a maniche (sia per il trattamento dell'aria ambientale che dell'aria puntualmente captata in corrispondenza del cippatore del verde e del vaglio raffinatori) nonché scrubber e biofiltri, prima di essere reimpressa nell'ambiente.

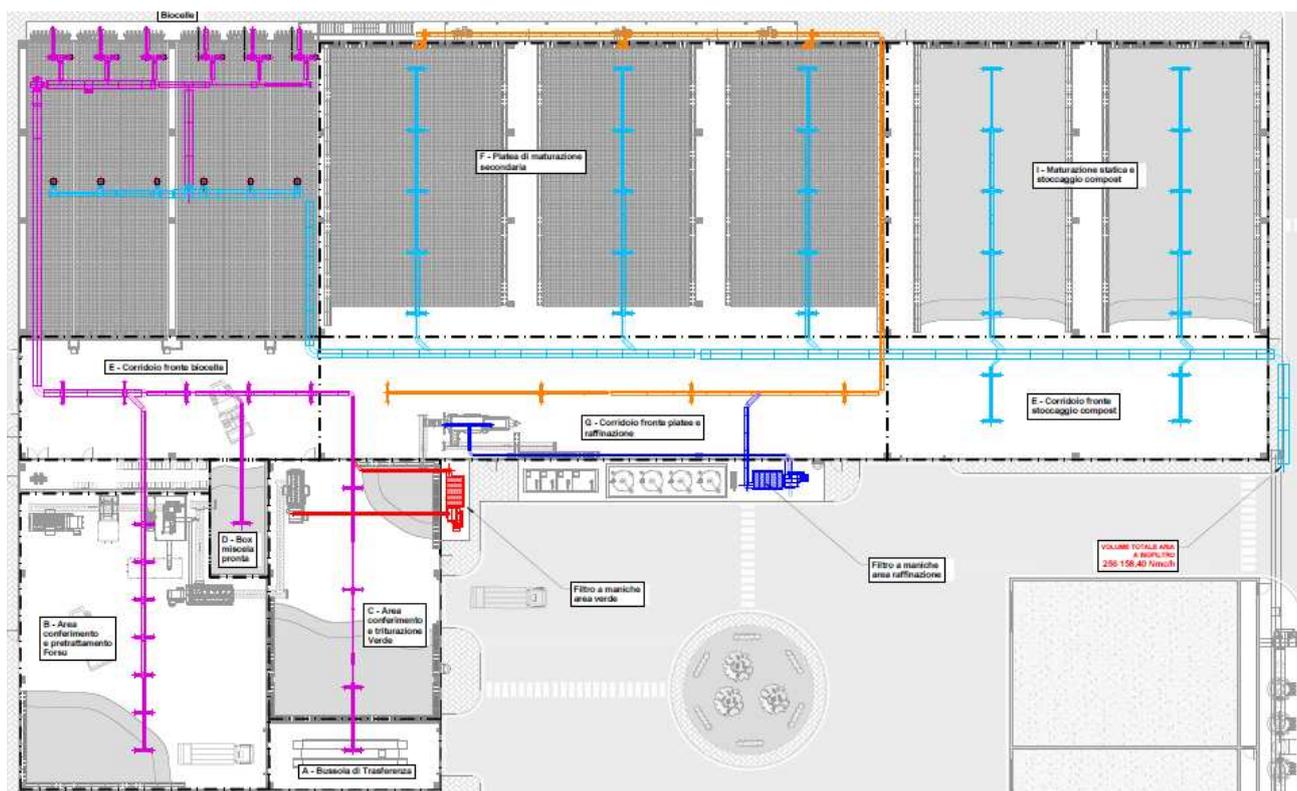
Di seguito sono riportati altri accorgimenti adottati nell'impianto per la prevenzione e riduzione degli odori.

- Lo scarico dei rifiuti organici avviene all'interno di una bussola di ricezione dotata di doppi portoni: il camion in ingresso entra dal portone esterno che viene richiuso prima delle operazioni scarico. Viene quindi aperto il portone interno verso la fossa e richiuso al termine delle operazioni di scarico. Terminato il conferimento viene riaperto il portone verso l'esterno per permettere al camion di uscire. Il volume all'interno della bussola è sottoposto a ricambio di aria per garantire le minime emissioni in atmosfera.
- Adozione di sistemi chiusi nella prima fase di maturazione accelerata in biocella (maggiormente odorigena).
- Le operazioni con elevato potenziale di formazione di particolato, quale la raffinazione ed il carico di compost finito, saranno comunque condotte in ambiente chiuso.
- Saranno installate lame d'aria sui portoni di accesso, costituite da elettroventilatori ad alte prestazioni che creano una barriera invisibile sopra ciascun portone d'ingresso, in grado di separare in modo efficiente due ambienti diversi, evitando emissioni odorigene dall'interno del comparto di polmonazione all'esterno dell'edificio in parola. Le barriere d'aria, chiamate anche lame d'aria, hanno la funzione di risparmio energetico, ottenibile con la separazione delle temperature tra ambienti riscaldati o climatizzati e quelli non o esterni. Tale ventilazione speciale permette di ottenere anche altri benefici quali ad esempio, limitare il passaggio a smog, odori, polveri o insetti.
- Installazione di barriere osmogeniche costituite da un sistema di ugelli nebulizzatori lungo il perimetro di ciascun portone.
- Installazione di misuratori di depressione all'interno degli edifici che consentono di conoscere in ogni momento lo stato della depressione interna agli edifici, al fine di limitarne le emissioni.
- Perimetrazione dell'impianto con una barriera verde che fungerà da mitigazione dell'impatto paesaggistico e contenimento del percolato ed emissioni odorigene.
- Implementazione del sistema di trattamento dell'aria attraverso la sostituzione di 1 dei 4 scrubber a singola colonna previsti a base gara corredati da tubi venturi, con scrubber chimici costituiti da n° 2 scrubber flottanti rispettivamente per il lavaggio acido e basico ossidante dell'effluente gassoso (due colonne distinte in serie) sostituendo l'ossidante previsto (ipoclorito di sodio) con acqua

ossigenata, in quanto in presenza di un biofiltro a valle l'utilizzo di ipoclorito è sconsigliato. Tale modifica, applicata ad uno solo dei 4 scrubber previsti a base gara permetterà di valutare i miglioramenti delle emissioni finali prodotte dal singolo modulo di biofiltrazione asservito alle 2 nuove torri di lavaggio.

14.1 Volume di aria da trattare

Per il calcolo della rete dell'aria il dimensionamento è stato effettuato per un flusso di aria che entrerà all'ingresso delle bocchette con una velocità di 6 m/s. Per ciò che riguarda le sezioni delle tubazioni aspiranti, ciascun tratto è progettato considerando una velocità media di 15 m/s (comunque non inferiore a 10 m/s), all'interno di ciascun tubo facente parte dell'impianto di aspirazione e trattamento aria. Si riporta di seguito la descrizione del sistema di aspirazione e trattamento dell'aria.



PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

LEGENDA:

-  RETE ASPIRAZIONE ARIA AMBIENTALE DA ZONA INGRESSO E AVVIO A BIOCELLE
-  RETE ASPIRAZIONE PUNTUALE DA CIPPATURA VERDE E AVVIO A FILTRO A MANICHE 1
-  RETE ASPIRAZIONE ARIA AMBIENTALE DA ZONA RAFFINAZIONE E AVVIO A PLATEE VENTILATE
-  RETE ASPIRAZIONE PUNTUALE DA RAFFINAZIONE E AVVIO A FILTRO A MANICHE 2
-  RETE ASPIRAZIONE ARIA AMBIENTALE DA LOCALI MATURAZIONE E AVVIO A BIOFILTRAZIONE

Figura 22 - rete captazione e trattamento aria

L'aria ambientale viene aspirata dalle differenti sezioni impiantistiche secondo lo schema riportato di seguito:

RETE ASPIRAZIONE ARIA AMBIENTALE DA ZONA INGRESSO E AVVIO A BIOCELLE:

Afferiscono a detta rete i volumi di aria captati dalla zona A - bussola di trasferimento, B – area conferimento e pretrattamento FORSU, C – area conferimento e triturazione del verde, D - Box accumulo miscela pronta, E – corridoio fronte biocelle, per un totale di circa 100.246,40 nmc/h che vengono reimmessi nel pavimento insufflato delle biocelle.

Si sottolinea che un filtro a maniche permetterà di depolverare l'aria proveniente dall'aspirazione ambientale dell'area di scarico e triturazione del verde nonché dell'aria puntualmente captata sul cippatore del verde. L'aria depolverata sarà reimpressa nella rete.

RETE ASPIRAZIONE ARIA AMBIENTALE DA ZONA RAFFINAZIONE E AVVIO A PLATEE VENTILATE

Afferiscono a detta rete i volumi di aria captati dalla zona G - Corridoio fronte platee e raffinazione, per un totale di circa 41.306,40 nmc/h che vengono reimmessi nel pavimento insufflato delle platee di maturazione secondaria.

Anche in questo caso un filtro a maniche permetterà di depolverare l'aria proveniente dall'aspirazione ambientale dell'area di raffinazione nonché dell'aria puntualmente captata sul vaglio di raffinazione. L'aria depolverata sarà reimpressa nella rete.

RETE ASPIRAZIONE ARIA AMBIENTALE DA LOCALI MATURAZIONE E AVVIO A BIOFILTRAZIONE



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.c. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigris, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
 Via Filippo Turati n.2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel:0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07532364
 gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sesta Aurunca (CE)
 Tels: 081.6040941
 giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel:329-2637712
 pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Afferiscono a questa rete i volumi captati dalle biocelle, dalla zona F - Platea di maturazione secondaria, H - Corridoio fronte stoccaggio compost e I - Maturazione statica e stoccaggio compost per un totale di circa 256.158,40 nmc/h che vengono avviati ai sistemi di abbattimento.

Di seguito si riportano i calcoli della rete di spirazione dell'aria prevista in progetto.

IMPIANTO TRATTAMENTO ARIA		
Velocità media aria nei canali	m/s	15,00
A	Bussola di Trasferenza	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	178,00
Volume ambiente	mc	1.833,40
Volume materiali a detrarre	mc	0,00
Volume effettivo	mc	1.833,40
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	7.333,60
Numero di bocchette	n°	2,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	3.666,80
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dm ²	16,98
B	Area conferimento e pretrattamento Forsu	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	1.004,00
Volume ambiente	mc	10.341,20
Volume materiali a detrarre	mc	250,00
Volume effettivo	mc	10.091,20
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	40.364,80
Numero di bocchette	n°	14,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	2.883,20
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dm ²	13,35
C	Area conferimento e triturazione Verde	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	651,00
Volume ambiente	mc	6.705,30
Volume medio materiali a detrarre	mc	150,00

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Volume effettivo	mc	6.555,30
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria totale da estrarre	mc/h	26.221,20
Portata aria da aspirazioni filtri a maniche	mc/h	10.000,00
Portata aria ambientale richiesta	mc/h	16.221,20
Numero di bocchette	n°	6,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	2.703,53
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dmq	12,52
D	Box accumulo miscela pronta	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	101,00
Volume ambiente	mc	1.040,30
Volume materiali a detrarre	mc	0,00
Volume effettivo	mc	1.040,30
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	4.161,20
Numero di bocchette	n°	2,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	2.080,60
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dmq	9,63
E	Corridoio fronte biocelle	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	538,00
Volume ambiente	mc	5.541,40
Volume materiali a detrarre	mc	0,00
Volume effettivo	mc	5.541,40
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	22.165,60
Numero di bocchette	n°	10,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	2.216,56
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dmq	10,26
F	Platea di maturazione secondaria	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	2.438,00
Volume ambiente	mc	25.111,40
Volume materiali a detrarre	mc	5.700,00

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Volume effettivo	mc	19.411,40
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	77.645,60
Numero di bocchette	n°	20,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	3.882,28
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dmq	17,97
G	Corridoio fronte platee e raffinazione	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	mq	1.022,00
Volume ambiente	mc	10.526,60
Volume materiali a detrarre	mc	200,00
Volume effettivo	mc	10.326,60
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	41.306,40
Portata aria da aspirazioni filtri a maniche	mc/h	20.000,00
Portata aria ambientale richiesta	mc/h	21.306,40
Numero di bocchette	n°	8,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	2.663,30
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dmq	12,33
H	Corridoio fronte stoccaggio compost	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	mq	686,00
Volume ambiente	mc	7.065,80
Volume materiali a detrarre	mc	150,00
Volume effettivo	mc	6.915,80
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	27.663,20
Numero di bocchette	n°	8,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	3.457,90
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dmq	16,01

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

I	Maturazione statica e stoccaggio compost	
Altezza media ambiente	m	10,30
Superficie ambiente	m ²	1.636,00
Volume ambiente	mc	16.850,80
Volume materiali a detrarre	mc	4.200,00
Volume effettivo	mc	12.650,80
Ricambi ora richiesti	n°	4,00
Portata aria richiesta	mc/h	50.603,20
Numero di bocchette	n°	24,00
Portata 1 bocchetta	mc/h	2.108,47
Velocità aria bocchetta	m/s	6,00
Area bocchetta	dm ²	9,76
VOLUME TOTALE ARIA A BIOFILTRO		256.158,40

Come già indicato precedentemente il progetto prevede di mantenere in depressione costante tutto lo stabile di trattamento assicurando in tutte le sezioni di lavorazione 4 ricambi di aria/ora, l'aria aspirata sarà ricircolata alle sezioni di maturazione in biocella e su platea insufflata, riducendo l'impiego di aria fresca al fine di minimizzare i volumi di aria da reimmettere in atmosfera dopo trattamento.

14.2 Descrizione scrubber

L'assorbimento dei COV e CIV solubili in fase acquosa, viene contemplato nelle MTD elencate nel DGR della Regione Campania nr. 243 del 05.08.2015.

Il processo consiste nel trasferimento di massa delle sostanze inquinanti e delle polveri tra la fase aeriforme (flusso da depurare) e quella allo stato condensato (soluzione di lavaggio).

Il progetto prevede di impiegare per il sistema di trattamento dell'aria esausta 3 scrubber a singola colonna affiancati a uno scrubber chimico flottante a doppia colonna per il lavaggio acido basico dell'effluente gassoso. Gli scrubber saranno ciascuno a servizio di uno dei 4 moduli di biofiltrazione previsti in progetto.

14.2.1 Caratteristiche scrubber a colonna unica

In particolare si prevede l'installazione di 3 scrubber costituiti da un'unica colonna Ø 2.500 mm ad asse verticale flottante realizzata in PP da 80.000 Nm³/h per abbattimento congiunto di NH₃ e H₂S corredati da tubi venturi in PP.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Il sistema di trattamento dei 3 scrubber prevede due camere flottanti in serie nella stessa colonna nella quale avviene l'abbattimento sia dei composti acidi che basici.

L'aria viene fatta convogliare attraverso un elettroventilatore di supporto attraverso un doppio reattore in serie di forma cilindrica, a sviluppo verticale, all'interno dei quali vengono alloggiati dei letti di assorbimento con corpi di riempimento alla rinfusa (PP a sfere cave) che opportunamente irrorati da una quantità d'acqua proporzionale alla sezione di passaggio dell'effluente ed alla superficie di scambio disponibile, incentivano lo scambio degli inquinanti tra la fase ascendente diretta a camino e quella discendente destinata al riciclo fino ad esaurimento. Oltre tale termine, l'esausto prodotto, verrà codificato come rifiuto e ritirato per lo smaltimento di legge. Per prolungare la "vita media" del fluido abbattente ed inertizzare le sostanze in esso assorbite, si intende far uso dei seguenti chemicals di supporto:

- Per il primo stadio di trattamento (reattore 1.1): acido solforico, con pH della soluzione di lavaggio compreso tra 4 e 7 u.ph. Tale presenza, permetterà di ottenere la neutralizzazione salina (inertizzazione) delle sostanze di natura alcalina;
- Per il secondo stadio di trattamento (reattore 1.2): idrossido di sodio, con pH della soluzione di lavaggio compreso tra 7 e 11 u.ph. Tale presenza, permetterà di ottenere la neutralizzazione salina (inertizzazione) delle sostanze di natura acida;
- Per il secondo stadio di trattamento (reattore 1.2): ipoclorito di sodio-Tale presenza, permetterà di ottenere l'ossidazione chimica delle sostanze di varia natura e l'inibizione della formazione di alghe e muffe all'interno dei reattori senza danneggiare la flora presente nel biofiltro a valle del trattamento.

Di seguito le caratteristiche degli scrubber ad una unica colonna

Elemento	Note
Tipo di torre	Colonna ad asse verticale flottante realizzata in PP da 80.000 Nm ³ /h per abbattimento di NH ₃ e H ₂ S
Diametro torre	∅ 2.500 mm,
H totale	approx 12000 mm
Vasca di base in PP	Presente
Torre a doppio stadio	Separazione dei 2 stadi attraverso camino interno

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Venturi	Nr.2 Venturi in parallelo in PP: Ø testata/base 1250 mm, H totale approx 5000 mm Ø imbocco gas 1000 mm
Separatore di gocce	N° 2 separatori (1 per ciascuno stadio)
Corpi di riempimento	in PP a sfere cave (N°2 camere di flottazione)
Gruppo reintegro automatico	Presente
Flange di Rinforzo	in PP
Rampe di lavaggio	in PVC con ugelli nebulizzatori in PP
Oblò per ispezione visiva	Presente
Tronchetti di carico/scarico	Presente
Troppopieno e scarico di fondo	Presente
Bulloneria	Presente
Tubazione di lavaggio	in PVC con valvole di spurgo e reintegro
Grigliato per supporto corpi	in PP
Griglia di supporto per demister	in PP
Sistema di dosaggio reagenti con pompa dosatrice, serbatoio di stoccaggio e sistema di controllo del PH	Presente

14.2.2 Descrizione scrubber a doppia colonna

Ad uno dei 4 moduli di biofiltrazione sarà invece anteposto uno scrubber chimico costituito da n° 2 scrubber flottanti rispettivamente per il lavaggio acido e basico ossidante dell'effluente gassoso (due colonne distinte in serie) sostituendo l'ossidante previsto (ipoclorito di sodio) con acqua ossigenata, in quanto in presenza di un biofiltro a valle l'utilizzo di ipoclorito è sconsigliato. Tale modifica, permetterà di valutare i miglioramenti delle emissioni finali prodotte dal singolo modulo di biofiltrazione asservito alle 2 nuove torri di lavaggio.

Di seguito si riportano le caratteristiche dello scrubber a doppia colonna in progetto:

Gruppo di lavaggio chimico di tipo verticale singolo stadio in controcorrente, realizzato in polipropilene isotattico sp. 8-20 mm (FLOTTANTE – LAVAGGIO CON REAGENTE CHIMICO ACIDO – 1^ STADIO):



INFRAtech
Consorzio Stabile S.c. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

Lo scrubber avrà le seguenti principali caratteristiche: ➤

- Tipologia verticale, a singolo stadio riempimento flottante
- Soluzione di lavaggio acido ➤ H₂SO₄ al 45% (Max.)
- Portata nominale 80.000 Am³/h
- Perdita di carico totale < 1200 Pa
- N° camere di contatto 2
- Velocità di attraversamento m/sec 3,88
- Corpi di riempimento sfere cave PE
- N° Demister 1 tipo alveolare in PVC
- Materiale torre di lavaggio PP
- Materiale circuito idraulico PVC
- Altezza camere di contatto 2x1800 mm/cad = 3600 mm
- Diametro D 2700 mm
- Altezza torre 9000 mm (H)

Gruppo di lavaggio chimico di tipo verticale singolo stadio in controcorrente, realizzato in polipropilene isotattico sp. 8-20 mm (FLOTTANTE – LAVAGGIO CON REAGENTE CHIMICO BASICOOSSIDANTE – 2^A STADIO).

Lo scrubber avrà le seguenti principali caratteristiche:

- Tipologia verticale, a singolo stadio riempimento flottante
- Soluzione di lavaggio basico-ossidante
- NaOH al 30-35%
- H₂O₂ al 30-35%
- Portata nominale 80.000 Am³/h

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- Perdita di carico totale < 1200 Pa
- N° camere di contatto 2
- Velocità di attraversamento m/sec 3,88
- Corpi di riempimento sfere cave PE
- N° Demister 1 tipo alveolare in PVC
- Materiale torre di lavaggio PP
- Materiale circuito idraulico PVC
- Altezza camere di contatto 2x1800 mm/cad = 3600 mm
- Diametro D 2700 mm
- Altezza torre 9000 mm (H)

14.3 Descrizione Impianto di Biofiltrazione

L'aria in ingresso al biofiltro è incanalata in un plenum di distribuzione dove, grazie alla brusca riduzione velocità e mediante un eventuale impianto di lavaggio con acqua, si effettua un primo trattamento in grado di ridurre la concentrazione delle sostanze in sospensione insieme alle sostanze semplicemente trascinate (es. polveri).

La deodorizzazione avviene in un letto filtrante, costituito da una matrice organica (torba) opportunamente trattata ed avente nel contempo elevato grado di porosità e quantità di superfici biologicamente attive.

Nel contatto con le particelle solide costituenti il biofiltro le sostanze odorifere, organiche ed inorganiche, contenute nell'aria si fissano sulla superficie umida delle particelle stesse e vengono degradate biologicamente dall'azione dei batteri aerobici supportati. L'aria emessa dalla superficie del biofiltro perde quindi, nell'attraversamento del letto, il carico di odori.

Il biofiltro sarà suddiviso in 3 moduli delle stesse dimensioni per garantire la funzionalità nel rispetto dei limiti anche in fase di manutenzione di uno dei moduli.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

14.4 Dimensionamento del biofiltro

Premesso che le lavorazioni sui rifiuti vengono eseguite internamente al fabbricato, quest'ultimo è sigillato in modo da assicurare l'isolamento con l'ambiente esterno.

Le strutture sono completamente chiuse, coperte e confinate; tutti gli elementi che possono costituire criticità più o meno rilevanti in termini di tenuta nei confronti delle emissioni odorigene vengono sigillati, inclusa le coperture del fabbricato di lavorazione.

Tutto il capannone è mantenuto in depressione per mezzo di elettroventilatori controllati da inverter, che aspirano l'aria interna attraverso un sistema di canalizzazioni. Queste sono in grado di raggiungere tutti i compartimenti che si trovano all'interno dei fabbricati.

L'aria estratta dalle differenti aree di lavorazione viene in parte ricircolata per insufflazione all'interno delle biocelle e alla platea insuflata, è poi sottoposta a trattamento con scrubber ed infine di biofiltrazione costituito da biofiltrazione, previo passaggio attraverso le torri di lavaggio..

Di seguito si riporta la verifica del singolo biofiltro previsto in progetto eseguita per la portata di 256.158,40 Nmc/h:

Verifica Biofiltro					
Dati di Progetto					
Lunghezza Biofiltro			27,20		m
Larghezza Biofiltro			20,00		m
Superficie Biofiltro			544,00		mq
Altezza Materiale Filtrante			2,00		m
Numero Moduli			4,00		n
Superficie totale			2.176,00		mq
Volume Materiale Filtrante			4.352,00		mc
Volume Aria da Trattare			256.158,40		Nmc/h
Verifica di dimensionamento e congruenza alle BAT					
		Parametri di esercizio (4 Moduli)	Parametri in manutenzione (3 Moduli)	Limite BAT	
Cv	Carico Specifico Volumetrico	58,86	78,48	< 80	Nmc/mc mat/h
Tr	Tempo di Resistenza	61,16	45,87	>45	s

Si riportano di seguito le principali caratteristiche che le BAT prevedono per i biofiltri.

Principali caratteristiche dei biofiltri:



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.c. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgasonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431399
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisdidi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sesta Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepapale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Parametro	caratteristiche
Mezzo filtrante	Deve essere biologicamente attivo ma anche sufficientemente stabile
	Contenuto di sostanza organica >60%
	Resistenza a possibili getti d'acqua ed alla compattazione
	Contenuto di materiale fine relativamente basso al fine di ridurre perdite nelle correnti gassose
	Emissioni osmogene residue relativamente basse
Umidità	Al fine di garantire il raggiungimento delle prestazioni sopra riportate dovrebbero essere preparate apposite miscele di materiali
	50-80% in peso
Nutrienti	Deve essere prevista la possibilità di aggiungere acqua e rimuovere eventuali materiali residui
	Il contenuto di nutrienti deve essere adeguato al fine di garantire la buona efficienza del biofiltro
pH	Il contenuto di nutrienti non rappresenta, in genere, un limitazione nei processi di digestione aerobica dei gas in virtù dell'elevato contenuto di NH ₃
Temperatura	Compreso tra 7 e 8,5
Pretrattamento del gas	Prossima alla temperatura ambiente, 15 - 35 o 40 °C
	Il gas viene, spesso, umidificato al fine di raggiungere valori di umidità prossimi al 100%
Flusso gassoso	In alcuni casi si rende necessaria la rimozione di polvere e aerosol, al fine di evitare intasamenti del mezzo filtrante; per molti biofiltri la presenza di polveri non rappresenta, comunque, un problema (a meno che non sia presente uno strato di tessuto sulla superficie filtrante)
	<100 m ³ /hm ³ (valori maggiori devono essere supportati da opportuni test)
Tempo di residenza del gas	30-60 secondi (tempi di residenza minori devono essere supportati da opportuni test)
Spessore del biofiltro	>1m, <2m
Capacità filtrante	Dipende dalla tipologia di biofiltro e dalle sostanze presenti nel gas (in genere è compresa nel range 10-160 gm ³ h ³)
Distribuzione del gas	Il sistema deve essere progettato in modo da garantire uniformità di distribuzione e di flusso del gas nel mezzo filtrante

Efficienza di ritenzione dei composti volatili:

Composto ¹	Concentrazione (µg/m ³) min - max	Efficienza (%) min - max	Concentrazione (µg/m ³) min - max	Efficienza (%) min - max	Concentrazione (µg/m ³) min - max	Efficienza (%) min - max
Acetaldeide	2100 - 2500	78 - 89	46 - 740	89 - 96	4900 - 6100	99
n-Butilacetato	150 - 425	97 - 99	30 - 120	83 - 96	170 - 980	73 - 99
Composto ¹	Concentrazione (µg/m ³) min - max	Efficienza (%) min - max	Concentrazione (µg/m ³) min - max	Efficienza (%) min - max	Concentrazione (µg/m ³) min - max	Efficienza (%) min - max
Etilbenzene	250 - 310	12 - 42	60 - 190	27 - 61	250 - 740	16 - 43
2 - Etiltoluene	180 - 220	33 - 41	25 - 105	14 - 89	80 - 270	25 - 55
3,4 - Etiltoluene	480 - 640	23 - 45	70 - 260	38 - 96	230 - 1000	48 - 77
Limonene	1700 - 4300	29 - 40	810 - 2200	94 - 98	1300 - 3700	30 - 63
Toluene	490 - 550	16 - 39	130 - 280		460 - 1000	7 - 36
m/p - Xylene	850 - 1400	9 - 42	280 - 620	30 - 71	720 - 2000	19 - 45
o - Xylene	260 - 290	23 - 41	60 - 150	7 - 63	160 - 650	20 - 45
Acetone	2450 - 2900	99 - 100	1200 - 2800	99 - 100	4700 - 8200	93 - 97
2 - Butanone	960 - 2800	99 - 100	80 - 770	94 - 99	370 - 11000	95 - 100
Etanolo	5200 - 5300	100	88 - 750	94 - 99	14000 - 18000	100
α - Pinene	370 - 700	8 - 44	280 - 790	53 - 83	560 - 930	5 - 39
β - Pinene	330 - 800	12 - 44	120 - 300	53 - 81	230 - 490	38 - 49

14.4.1 Caratteristiche del biofiltro

Gli interventi di manutenzione, con particolare riferimento alla sostituzione del materiale filtrante, sono effettuati isolando un solo comparto alla volta per biofiltro.

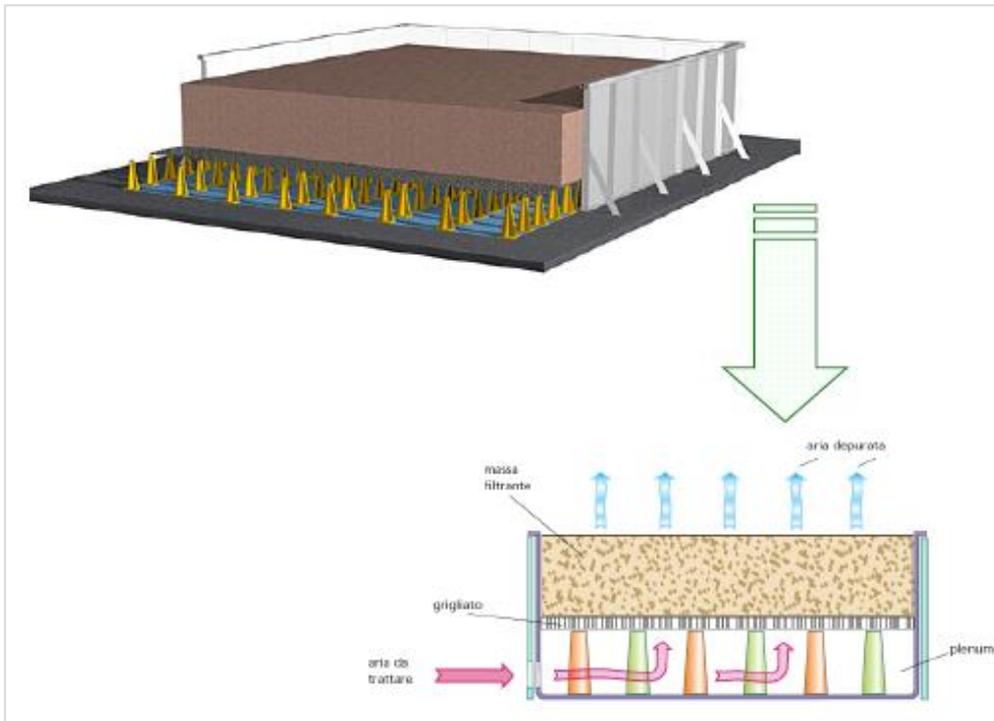


Figura 23 – Schema tipo biofiltro

Le condizioni ottimali per un'efficace rimozione degli inquinanti risiedono in una giusta soffici ta per il passaggio dell'aria (che dipende dal substrato utilizzato) e nel mantenimento del grado di umidit  ottimale (> 90% U.R.) richiesto dalla flora batterica.

Le verifiche sul corretto funzionamento del biofiltro comprenderanno:

- il controllo dell'umidit  attraverso l'impiego di sonde
- il controllo della porosit  attraverso la verifica della pressione in mandata dell'aria.

Per maggiori informazioni si rimanda al Piano di Monitoraggio e Controllo.

14.4.2 Sistema di umidificazione biofiltro

Il sistema di umidificazione del biofiltro verr  realizzato con tubazioni 1,5'' **Mannesmann zincate** con 2 elettrovalvole per bagnatura biofiltri da inserire sulle tubazioni per l'aspersione della massa filtrante con acqua di rete, con funzione di regolazione dell'umidit  nel contesto della massa filtrante.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Il circuito di regolazione sarà asservito a timer che attiva le 2 elettrovalvole.

Nella fornitura sono compresi pompa, tubazioni, ugelli, elettrovalvole installate in opera con accessori di montaggio e collegamenti.

14.4.3 Legno per biofiltro

La massa filtrante utilizzata nel biofiltro sarà costituita da una miscela vegetale calibrata derivante da cippato di conifera in pezzatura grande e media con ottime caratteristiche di durata, porosità e rendimento.

Si riportano di seguito le caratteristiche del materiale impiegato.

Umidità	Fra 35% e 55 %
Contenuto sostanza organica	Fra 35% e 70 %
Spazi liberi occupati dall'aria (FAS)	Fra 40% e 80%
Granulometria	Almeno 60% delle particelle con $\varnothing \geq 40\text{mm}$

14.5 Descrizione filtri a maniche

L'aria in prossimità del cippatore del verde e del vaglio di raffinazione sarà captata da cappe poste sui salti nastro ed inviata ad un sistema di depolverazione prima di essere immessa nella rete generale di captazione dell'aria che convoglia tutto il flusso a trattamento.

I filtri a manica impiegati avranno una portata di trattamento compresa tra 10.000 e 20.000 Nmc/h.

Di seguito si riportano le caratteristiche di un filtro tipo:

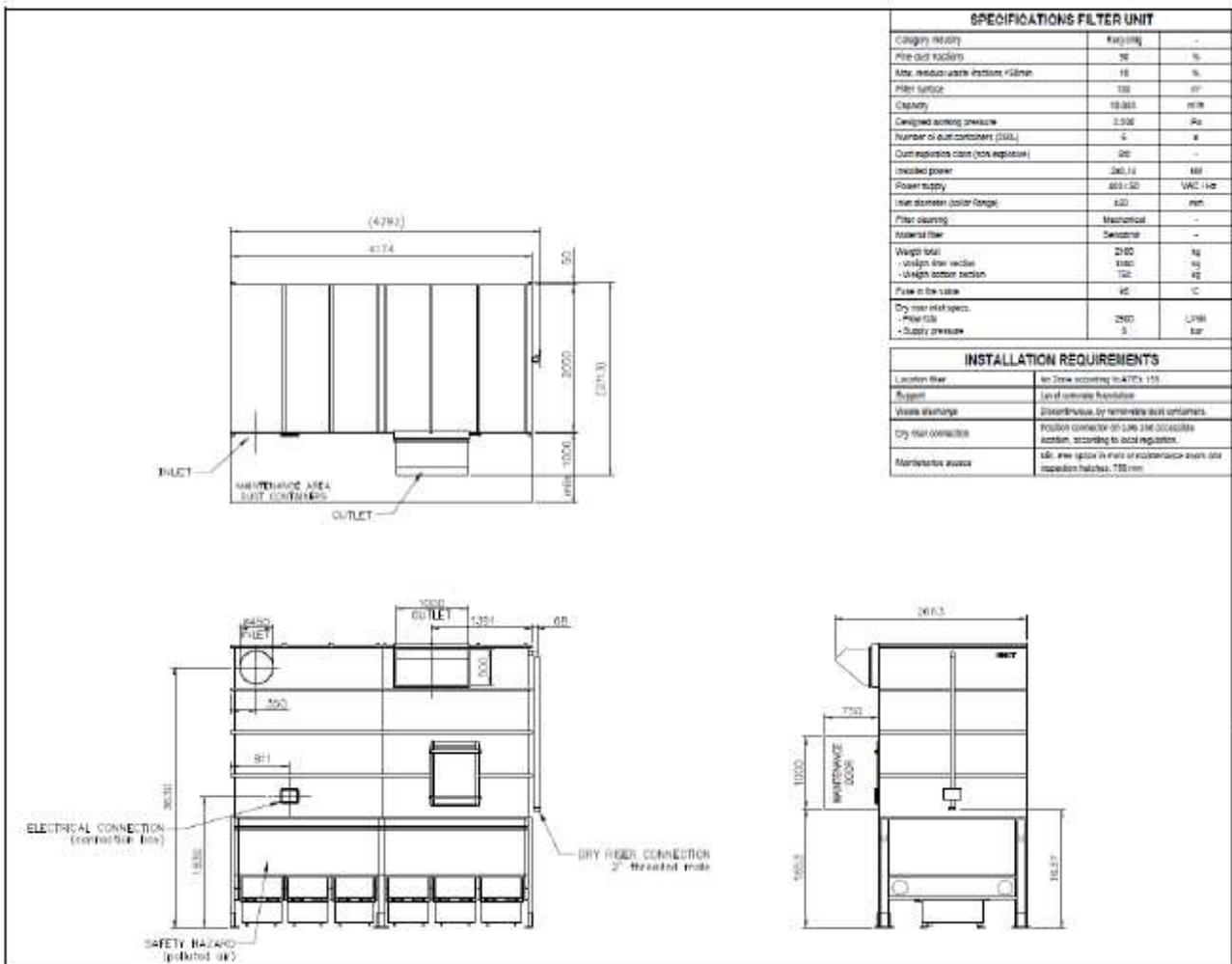
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

COMPONENTE	UNITÀ FILTRANTE BF130M	
Numero di disegno		27657.2W41
Tipo filtro		BF130m
Selezione del sistema		Pressione positiva
Sistema di applicazione aziendale		Discontinuo 4-8 ore 5 giorni
Superficie del filtro	m ²	130 (=5x26)
Prestazione	m ³ /h	13.000 (=100x130)
Dimensioni sacchetti filtro	mm	Ø200x2075Lg (100 pcs.)
Tipo di sacchetto filtro		38NF20207-N4S-BH (collare a molla)
Mezzo filtrante		Felto agugiato in poliestere (NF) Antistatico + resistente all'umidità/grasso (BH)
Tipo di tessuto filtrante	g/m ²	400
Emissione di polvere	mg/m ³	<1,0
Carico filtro	m/h	100
Pulizia del filtro		Meccanico
Tipo di motore del filtro		51T2 / 4-9 (2x)
- Potenza	kW	0,14 (2x)
- Regime	giri/min	1330
- Tensione	V	230 Δ / 400 Y
- Frequenza	Hz	50
- Amperaggio massimo	A	0,57 / 0,33
- Classe di isolamento		IP65
Dimensione della valvola antincendio	mm	1000x500x120
- Fusibile della valvola antincendio	°C	95
Tubo antincendio "a secco"		1,5" con attacco maschio filettato da 2"
- Volume acqua antincendio	L/min	2400 @ 5 bar di pressione dell'acqua
Filtro di ingresso	mm	Ø 450
Tipo di contenitore		EJ 250L (6x)
- Dimensioni contenitore	mm	850x540x580
...- Buste di plastica		31PZEJ890
Lunghezza	mm	4295
Larghezza	mm	2715
Altezza	mm	3960
Peso	kg	2100
Indicazione del peso in caso di emergenza	kg	2750
EG Norma		2014/34/EU - ATEX 114

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Al fine di implementare il controllo delle emissioni maleodoranti si prevede di adottare il sistema Odosense misura PRO, che consente il monitoraggio in continuo di anidride solforosa (SO₂), idrogeno solforato (H₂S), ammoniaca (NH₃), TVOC (benzene, toluene e xilene), CH₃SH, formaldeide (CH₂O), biossido di azoto (NO₂), cloro (CL₂), temperatura e umidità.

Tale sistema garantisce una maggiore precisione grazie alla tecnologia e-breathing, aggiornamento automatico del firmware del dispositivo e la possibilità di calibrazione remota.

Il monitoraggio degli odori può quindi fungere da sistema di allarme in caso di rilascio accidentale di sostanze inquinanti; inoltre, attraverso la dispersione del pennacchio di odori, si può anche risalire alla fonte dell'odore. E' quindi, fondamentale tenere traccia dell'intensità degli odori per intraprendere azioni come la pianificazione di attività di mitigazione.

Il sistema Odosense può trasmettere i dati attraverso vari moduli di comunicazione dati come GSM, WIFI, LORA, ecc. Allo stesso tempo, i dati possono essere trasferiti al cloud Oizom in tempo reale. Inoltre, presenta una memoria di backup integrata per garantire l'assenza di perdita di dati in caso di guasti alla rete. Gli utenti possono visualizzare i dati raccolti sul terminale IoT di Oizom in tempo reale. Gli utenti possono anche generare pennacchi di odori e mappe di calore della dispersione degli odori sulla base di una fitta rete di punti dati e dall'integrazione dei dati meteorologici. E' possibile effettuare analisi avanzate integrando i dati di Odosense in piattaforme di modellazione degli odori di terze parti. I dati sugli odori possono anche essere utili per varie applicazioni in ambito industriale. Per quanto riguarda l'alimentazione, tale sistema può funzionare con corrente alternata o continua esterna e con energia solare. La visualizzazione e l'analisi dei dati Odosense sono possibili con Oizom Data Terminal. E' possibile impostare avvisi intelligenti sugli odori in base ai dati. Inoltre, è possibile regolare diverse apparecchiature di processo sulla base dei dati per soluzioni automatizzate. Il sistema può generare rapporti automatici.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.dribaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaipostale.it

15 GESTIONE ACQUE REFLUE DI PROGETTO

Il progetto per l'impianto di compostaggio aerobico prevede la raccolta e trattamento delle seguenti acque:

a. Acque bianche da coperture

Le acque raccolte da tetti e coperture non vengono in contatto con sostanze inquinanti, possono pertanto essere restituite direttamente al corpo idrico superficiale posto sul lato nord dell'impianto (alveo maestro Regi Lagni) per la parte eccedente non recuperata. Si prevede infatti il recupero ad uso industriale (servizi igienici, pulizia piazzali, inaffiamento aiuole, umidificazione substrato in maturazione, umidificazione biofiltri, riserva antincendio, ecc.) all'interno di un apposita vasca interrata in c.a. ubicata nell'area tecnologica.

b. Acque di dilavamento della viabilità interna

Si tratta delle acque che vengono raccolte dai piazzali di manovra dei mezzi di conferimento rifiuti e delle strade interne; in caso di eventi piovosi le acque di "prima pioggia" dilavano la superficie asfaltata e vengono quindi trattate in una vasca apposita della volumetria utile di 80 mc. Le acque raccolte, prima di essere inviate nel corpo recettore, subiscono un pretrattamento di decantazione e disoleazione. Le acque di seconda pioggia saranno inviate direttamente al corpo idrico recettore. Un sistema di tombini e griglie stradali garantirà un corretto drenaggio e deflusso delle acque verso la vasca di prima pioggia.

c. Acque di processo.

Sono composte dalle acque provenienti da: percolati dei biotunnel, dell'aia di maturazione primaria e acque provenienti dalla zona di stoccaggio e trattamento FORSU, queste acque reflue sono convogliate tramite reti dedicate alla vasca di stoccaggio che risulterà suddivisa in due parti uguali da un setto interno.

In particolare i percolati provenienti dalla sezione di maturazione in biocella, dalla platea ventilata e i colaticci provenienti dalla pavimentazione saranno avviati alla vasca in c.a. dove uno sgrigliatore permetterà la separazione di eventuale materiale di scarto. Detti reflui saranno quindi all'occorrenza ricircolati sui cumuli in maturazione o alla bioseparatrice. Eventuale surplus sarà invece avviato alle cisterne di stoccaggio per il suo smaltimento presso impianti esterni.

I due serbatoi esterni saranno dotati di bacino di contenimento per un totale di 80 mc (40 mc+40 mc).

Per quanto attiene le acque di lavaggio delle superfici interne visto che saranno prodotti solo a seguito di attività programmate di pulizia e manutenzione saranno raccolti dalla stessa rete dei percolati sopra

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

descritta fino alla vasca in c.a. ma, attraverso un sistema di bypass saranno avviati ad una sezione di vasca dedicata e da qui avviati ad una cisterna di stoccaggio dedicata della volumetria utile di 40 mc per essere emunti e portati a trattamento presso impianto esterno.

E' prevista inoltre la raccolta separata direttamente dalle vasche interne degli scrubber, dei reflui liquidi esausti, per il loro successivo smaltimento presso impianti specializzati.

Le acque reflue dei biofiltri sono invece raccolte in un pozzetto di sollevamento ed inviate ad una cisterna dedicata di 40 mc.

d. Acque nere dei servizi igienici.

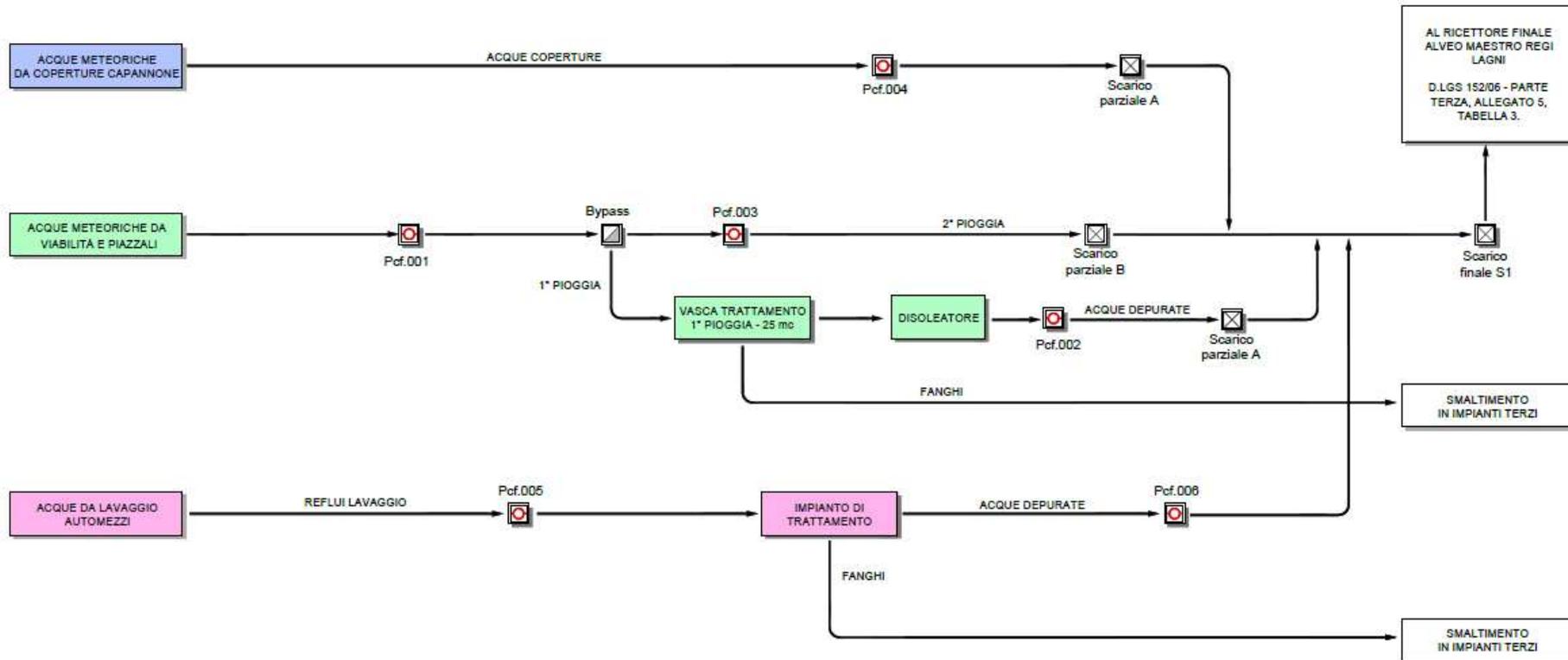
Le acque reflue civili, provenienti dai servizi igienici e docce a servizio dell'edificio uffici/servizi addetti, vengono convogliate in un pozzetto di sollevamento interrato limitrofo all'area tecnologica ed inviate alla ad un impianto di fitodepurazione di nuova realizzazione.

Nei paragrafi seguenti sono descritti più nel dettaglio i sistemi di trattamento delle acque previste in progetto.

e. Acque dell'impianto di lavaggio mezzi

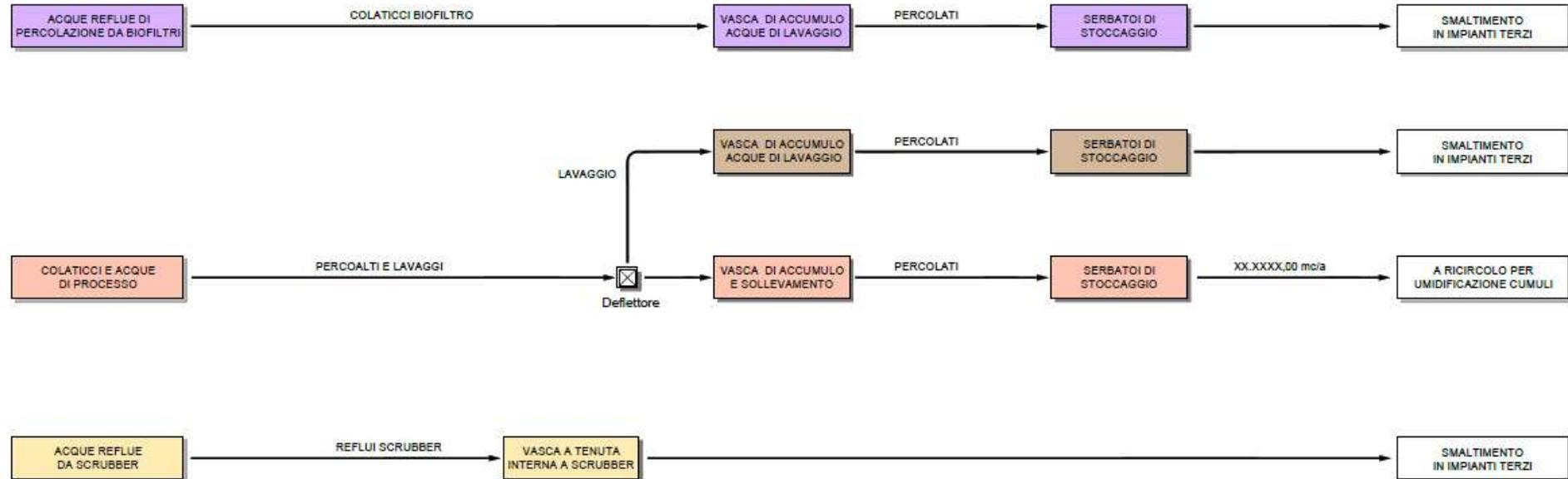
Le acque di lavaggio dei mezzi saranno convogliate ad un impianto di depurazione costituito da disoleatore e dissabbiatore con ossidazione e filtrazione e da questo avviate a scarico presso il fosso.

R.01 - Relazione Tecnica Generale



PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



INFRATECH
 Consorzio Stabile S.C. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigrì, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
 Via Filippo Turati n.2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel:0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07532364
 gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
 Tel: 081.6040961
 giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel:329-2637712
 pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

15.1 Reti di drenaggio delle acque meteoriche

Le acque meteoriche ricadenti sulle aree impermeabilizzate di nuova realizzazione saranno convogliate a due scarichi separati in base alla loro provenienza.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 075523664
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Stessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo.gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaapostale.it

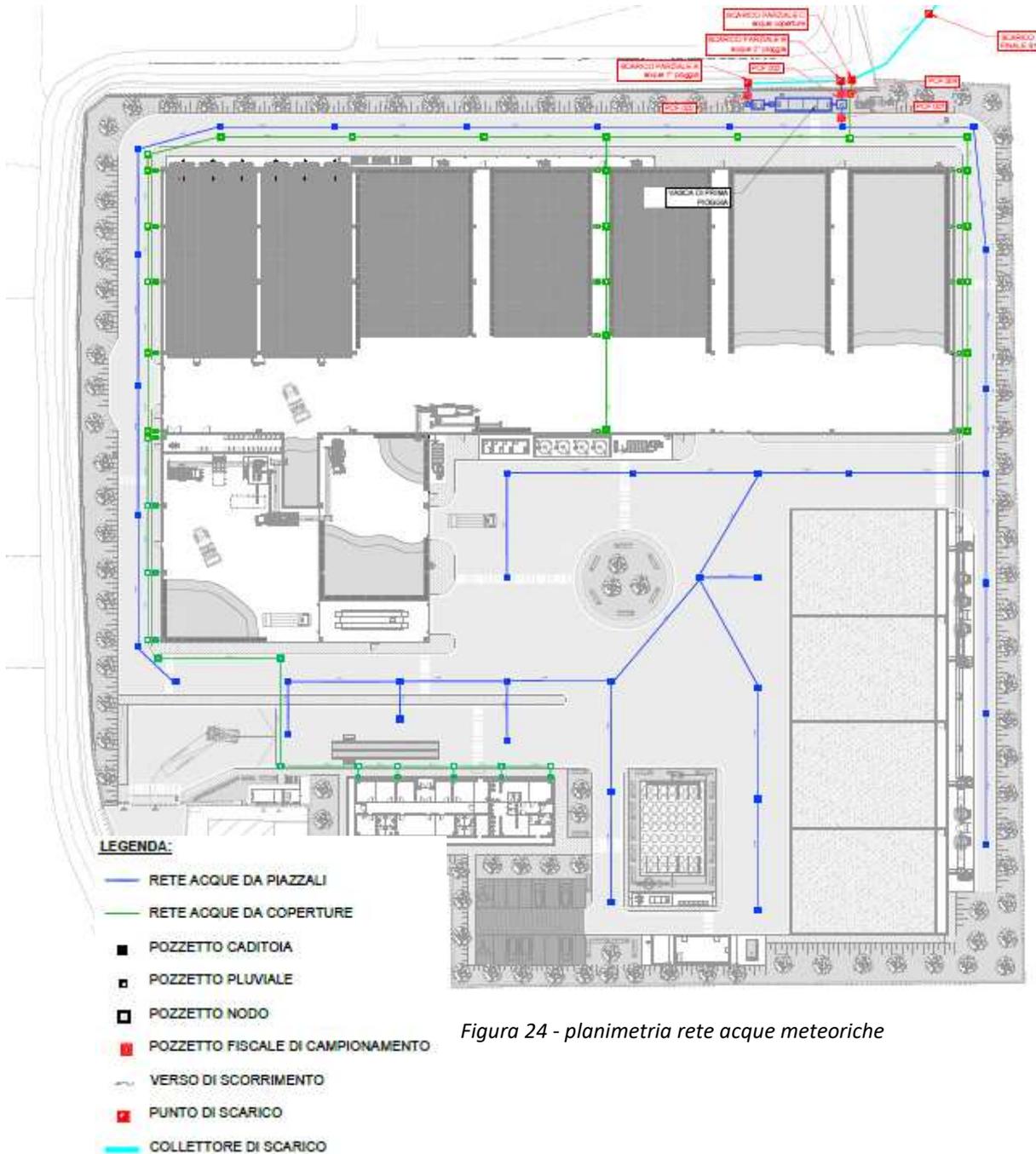


Figura 24 - planimetria rete acque meteoriche

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

15.1.1 Stima delle portate annuali

Le acque drenate dai piazzali, dai marciapiedi e dalle aree tecniche saranno convogliate tramite un pozzetto di sfioro ad una vasca di prima pioggia e per il trattamento di disoleatura e dissabbiatura e quindi avviate, una volta depurate allo scarico in fosso.

Le acque di seconda pioggia invece saranno avviate ad uno scarico al fosso dedicato senza subire alcun trattamento.

Per la valutazione delle portate si è fatto riferimento ai dati della stazione meteorologica di Napoli Capodichino La stazione meteorologica, gestita dall'ENAV, si trova presso l'omonimo l'aeroporto, a 72 metri s.l.m. e alle coordinate geografiche 40°53'03.72"N 14°17'00.99"E.

In particolare sono state prese a riferimento le medie delle piogge registrate tra il 1971 e il 2000.

NAPOLI CAPODICHINO (1971-2000)	Mesi												Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Precipitazioni (mm)	92,1	95,3	77,9	98,6	59,0	32,8	28,5	35,5	88,9	135,5	152,1	112,0	1 008,2

Le pavimentazioni esterne impermeabili presentano una superficie netta di 11.497 mq. A titolo di garanzia però al fine dei calcoli sono state considerate accresciute di circa il 10% per tenere conto di eventuali corrivazioni da parte delle aree verdi (a causa dell'imbibizione del terreno in caso di piogge intense) per un totale di 12.750 mq.

In base a quanto sopra le portate annuali di acque meteoriche delle pavimentazioni esterne risultano essere annualmente pari a 12.852 mc (1,008 x 12.750) così suddivise:

- 1.285,20 mc acque di prima pioggia
- 11.566,80 mc acque di seconda pioggia

Per quanto attiene invece le acque meteoriche provenienti dalle coperture (capannone dell'estensione di 9.780 mq e area uffici 431 mq) si stimano annualmente 10.292 mc ((431 + 9.780) x 1,008). Tali acque saranno avviate tramite condotta dedicata allo scarico finale in fosso.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Fersicrate, 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

Si specifica che le acque ricadenti sulle coperture degli uffici saranno avviate preliminarmente ad una vasca di stoccaggio per il loro riutilizzo a fini industriali e/o antincendio. Un sistema di sfioro, nel caso in cui la riserva idrica fosse piena, avvierà il surplus allo scarico.

15.1.2 Trattamento acque meteoriche dei piazzali

Sul lato nord all'interno dell'impianto, sarà installata una vasca di prima pioggia che tratterà le acque meteoriche provenienti dalle superfici pavimentate della viabilità e dai piazzali.

Le acque meteoriche raccolte sui piazzali possono ritenersi potenzialmente inquinate da tracce di oli lubrificanti, di carburanti, di metalli pesanti e corpi solidi in genere.

Sono soggette a trattamento le acque raccolte durante i primi 5 mm di pioggia e, nel caso di piogge particolarmente intense, le acque eccedenti, vengono avviate direttamente allo scarico tramite una canalizzazione di by-pass.

Il fenomeno meteorico si ipotizza avvenire in 15 minuti, pertanto, per evitare sovradimensionamenti inutili del sistema di trattamento, si prevede di norma un sistema di sfioro che allontani le acque dal trattamento, dopo i primi 5 mm di piovosità (acque di seconda pioggia).

Gli impianti di trattamento saranno costituiti da vasche prefabbricate in monoblocco in CAV, successivamente attrezzate con le apparecchiature idrauliche (tubi di adduzione e uscita acque, canaletta di sfioro, etc.) idonee a garantire la separazione delle sostanze inquinanti a diverso peso specifico rispetto all'acqua.

La vasca di prima pioggia è composta dalle seguenti apparecchiature principali, complete di raccordi ed accessori necessari al loro corretto funzionamento:

- un pozzetto sfioratore/scolmatore per il controllo della portata derivata;
- una camera di dissabbiatura per la separazione dei materiali pesanti;
- un separatore/disoleatore di tipo statico per la separazione dei liquidi leggeri;

Il pozzetto scolmatore è costituito da una soglia tarata, avente cioè un'altezza calibrata sulla massima portata derivata, tale da limitare l'ingresso al sistema di trattamento della sola portata di prima pioggia. Il carico idraulico in eccesso sarà allontanato dalla tubazione di bypass che verrà convogliata direttamente al corpo idrico recettore.



PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

La camera di dissabbiatura rappresenta il primo trattamento in cui avviene la separazione statica di elementi inquinanti ad alto peso specifico. In questa camera vengono trattenute le sostanze di maggiore densità (come ad es. inerti, gomma, sabbia, ecc.) proteggendo il disoleatore da possibili intasamenti e consentire la sedimentazione naturale delle particelle più pesanti sul fondo del manufatto. La rimozione del materiale sedimentato sarà effettuata mediante autospurgo.

A valle del dissabbiatore è previsto un separatore/disoleatore di sostanze "leggere" (oli, benzine, ecc.) di tipo statico, con estrazione manuale periodica dei residui.

Il suo funzionamento è fondato sul principio del galleggiamento delle sostanze a più basso peso specifico rispetto a quello dell'acqua (densità di $0,8 \div 0,85 \text{ g/cm}^3$).

In uscita dalla vasca viene inserito un pozzetto di ispezione e misurazione.

La vasca prevista in progetto è equipaggiata all'interno con:

- sensore di pioggia e allarme ottico-acustico;
- valvola antireflusso;
- elettropompa sommergibile di sollevamento acque stoccate, completa di piede di accoppiamento automatico alla tubazione di mandata;
- collegamenti elettrici;
- quadro elettrico di comando e protezione, integrato a logica elettronica programmabile (PLC).

Il manufatto dovrà essere realizzato con impiego di calcestruzzo additivato per essere reso impermeabile e resistente all'aggressione dei liquidi. Le pareti interne dovranno essere trattate con resine antiolio e gli elementi metallici saranno in acciaio INOX AISI 304.

15.1.3 Dimensionamento della vasca di prima pioggia

Per il dimensionamento delle vasche di prima pioggia sono stati presi riferimento i dati della stazione meteorologica di Napoli Capodichino La stazione meteorologica, gestita dall'ENAV, si trova presso l'omonimo l'aeroporto, a 72 metri s.l.m. e alle coordinate geografiche $40^{\circ}53'03.72''\text{N } 14^{\circ}17'00.99''\text{E}$.

In particolare sono state prese a riferimento le medie delle piogge registrate tra il 1971 e il 2000.

NAPOLI CAPODICHINO	Mesi				Anno
 <p>infratech consorzio stabile</p> <p>INFRA TECH Consorzio Stabile S.C. A R.L. con sede legale in MILANO P.zza Quattro Novembre n. 7 Tel: 0815621498 gare@pec.infratech.it</p>	 <p>C.G.A. S.r.l. Via A. Tigris, 11 Roma (RM) Tel: 06-64012749/50 cga@cgaonline.it</p>	 <p>CUBE s.r.l. Via Filippo Turati n.2 San Benedetto del Tronto (AP) Tel: 0735-431388 cube@pec.cubeinfo.it</p>	 <p>DRISALDI ASSOCIATI Via della Madonna alata n. 139/A Perugia Tel: 07532364 gianni.driscaldi@ingpec.eu</p>	<p>Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE) Tel: 081.6040941 giovanni.perillo-gare@pec.it</p> <p>Dott. Geol. PASQUALE MANARA Via Fersicrate 23 - Roma (RM) Tel: 329-2637712 pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it</p>	148

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

(1971-2000)	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Precipitazioni (mm)	92,1	95,3	77,9	98,6	59,0	32,8	28,5	35,5	88,9	135,5	152,1	112,0	1 008,2

Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di tempo di 15 minuti di pioggia.

Pertanto il valore di intensità di pioggia i , utilizzato per il dimensionamento, viene impostato sulla base di tale premessa, in:

i (intensità delle precipitazioni piovose) = 5 mm/m² per un tempo massimo di 15 min,

da cui si calcola l'intensità su base oraria:

$$i = 20 \text{ mm/m}^2 \text{ per un tempo di 1 h}$$

pari a:

$$20 \text{ mm/m}^2 / 3600 \text{ s} = 0,0056 \text{ l/s m}^2$$

Si assume un coefficiente di afflusso C_a pari a 0.8 (superficie impermeabile). La portata di prima pioggia pertanto risulta essere in funzione dell'area scolante pari a 8.653 mq per la VPP1 e 4.094 mq per la VPP2.

Si specifica che le due aree scolanti afferenti il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia sono state calcolate valutando sia le aree asfaltate di transito sia le aree relative a marciapiedi e aree tecniche non drenate da reti di raccolta.

Le vasche di prima pioggia con impianto di sedimentazione e disoleazione sono dimensionate sulla base delle seguenti relazioni:



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 139/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Feresinate, 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Volume totale delle vasche = volume $V_{PP} + V_{SED}$

Volume di prima pioggia: $V_{PP} = S \times 5 \text{ mm}$

Portata: $Q = S \times i$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi): $V_{SED} = Q \times C_f$

V_{PP} :	Volume utile della vasca di prima pioggia m^3
Q :	Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s
S :	Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio Ha
i :	Intensità delle precipitazioni piovose definita pari a $0,0056 \text{ l/s } m^2$
C_f :	Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione
V_{SED} :	Volume utile della vasca di sedimentazione dei fanghi m^3

Volume del disoleatore: $V_{DIS} = Q_P \times t_s$

V_{DIS} :	Volume disoleatore m^3
Q_P :	Portata della pompa dell'impianto l/s . Deve essere maggiore/uguale di 1 l/s .
t_s :	Tempo di separazione min . È in funzione della densità dell'olio.

Il tempo di separazione t_s dipende dalla densità dell'olio disperso sulla superficie:

Densità olio g/cm^3	Tempo di separazione $t_s \text{ min}$
Fino a 0,85	16,6
Tra 0,85 e 0,90	33,3
Tra 0,90 e 0,95	50,0

Il coefficiente C_f tiene conto della quantità di fango prevista per il calcolo del volume minimo di sedimentazione:

Tipologia della lavorazione		Coefficiente C_f
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

A titolo di garanzia per la verifica della vasca di prima pioggia la superficie drenante costituita da piazzali aree di manovra, marciapiedi e aree tecniche, pari a 11.497 mq da progetto, è stata considerata accresciuta del 10%.

Sistema di trattamento prima pioggia



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigni, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 139/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Fersetrade, 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

S: 12.750 mq superficie drenata

i: 0.0056 intensità di precipitazione piovosa media annuale Napoli Capodichino anni 1971 - 2000

C_a: 0,8 Coeff. Deflusso

t_s: 30 min tempo di separazione

C_f: 200 Coefficiente sedimentazione fango

Q: 71,4 l/s portata

V_{pp}: 63,7 mc Volume utile vasca di prima pioggia

V_{sed}: 14,3 mc Volume utile vasca di sedimentazione

V_{tot}: 78 mc circa volume totale delle vasche

Q_{pompa}: 2 l/s portata pompa disoleatore

V_{dis}: 3,6 mc Volume disoleatore

L'impianto di trattamento fisico delle acque di prima pioggia è quindi realizzato mediante vasca di accumulo monolitica prefabbricata in CAV, ad alta resistenza ed impermeabile rispettivamente da **80** mc.

Le solette di copertura sono di tipo prefabbricato in CAV carrabili e sono verificate per carichi stradali di I^a categoria e carichi sismici. Esse sono complete di ispezioni a passo d'uomo e chiusini classe D400.

Gli impianti sono completati da un sistema di disoleazione realizzato con cisterna prefabbricata in CAV ad alta resistenza verificata anch'essa per carichi stradali di I^a categoria antisismica, ed equipaggiati con apertura di ispezione a passo d'uomo e chiusini in ghisa classe D400, filtro a coalescenza ed otturatore a galleggiante.

Il previsto filtro a coalescenza ha lo scopo di migliorare l'efficacia del disoleatore. Esso è essenzialmente composto da due corpi principali: il primo corpo, rettangolare, contiene i filtri propriamente detti, costituiti da una schiuma i cui pori assicurano una coagulazione ottimale delle goccioline d'olio. Il secondo corpo, cilindrico, porta l'acqua, senza idrocarburi, verso l'uscita.

Il termine "coalescenza" lessicalmente significa "unione di due o più goccioline in una sola goccia". Per migliorare le prestazioni del successivo stadio di disoleazione, il filtro a coalescenza è previsto che venga installato prima dell'uscita dello stadio di disoleazione.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigni, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 139/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Feresinate, 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Questo filtro ha lo scopo di permettere alle goccioline di aggregarsi le une alle altre, fino a quando la grandezza delle gocce formate sia sufficiente per una rapida risalita. Il materiale filtrante deve essere periodicamente pulito, sciacquato e/o sostituito.

Una volta disoleata l'acqua sarà inviata nel limitrofo corpo ricettore.

Nella vasca di prima pioggia è inoltre installato un impianto di sollevamento per il rilancio dell'acqua di prima pioggia al disoleatore. Le pompe saranno elettrosommergibili tipo Flygt CP 3085 MT/440 o similare con portata unitaria di 2 litri/secondo cadauna. Il complesso comprende un quadro generale di azionamento e controllo delle pompe, di tipo normalizzato e box con la predisposizione dell'allacciamento alla linea di telecontrollo.

Le pompe sono in parallelo in modo che una pompa è posta come riserva, così che in caso di guasto non si abbia l'interruzione della funzionalità dell'impianto.

Di seguito si riporta, a titolo di esempio, la pianta e la sezione dell'impianto di prima pioggia in progetto..

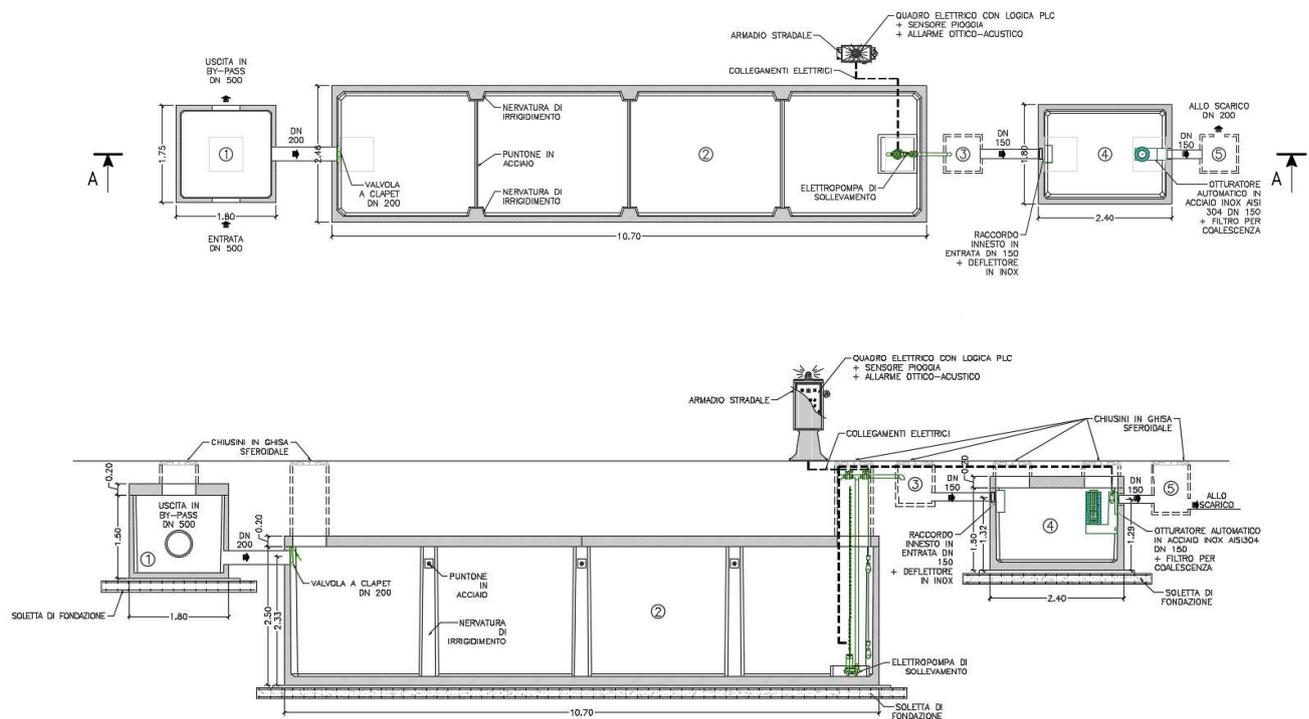


Figura 25 - Pianta e sezione vasca di prima pioggia.



INFRATECH
consorzio stabile
INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A.R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tighi, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 139/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081-6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Fersicrate 2,3 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

15.1.4 Piano di manutenzione vasca di prima pioggia

Al momento del funzionamento si valuteranno le frequenze di asportazione dei “fanghi” della vasca di prima pioggia e della pulizia dei filtri del disoleatore; è evidente che tali operazioni dipenderanno principalmente dai valori in entrata dei solidi sospesi e della materia grassa totale. Il contenuto della vasca di prima pioggia (fanghi sedimentati) e del disoleatore deve essere aspirato e smaltito a norma di legge.

Procedere comunque alla rimozione dei materiali inerti presenti nella vasca di accumulo almeno due volte all’anno e verificare il quantitativo del materiale flottante nel disoleatore ogni due mesi ed eventualmente procedere allo smaltimento.

Nel caso di pulizia con getto in pressione, l’acqua dovrà essere regolata in modo tale da non provocare danni. Verificare che il manufatto non presenti danneggiamenti.

I grassi, gli idrocarburi e gli oli non emulsionati sono convogliati, con valvola manuale, in un apposito serbatoio di stoccaggio posto all’interno del manufatto. Al suo riempimento queste sostanze dovranno essere asportate e smaltite a norma di legge.

Si prescrivono comunque, con cadenza settimanale, i seguenti controlli che costituiscono e integrano le operazioni di manutenzione ordinaria:

- Osservazione del manufatto dalle apposite ispezioni;
- Controllo ed eventuale pulizia delle sonde (rimozione di foglie, cartacce, stracci, ecc...);
- Misurazione del livello dei fanghi;
- Misurazione del battente oleoso;
- Controllo della capacità residua del serbatoio di stoccaggio;
- Controllo del filtro;
- Determinazione analitica della quantità e qualità del carico organico residuo;
- Registro di manutenzione con data e nome di chi effettua i controlli.

15.2 Reti di drenaggio di strade e piazzali

Le acque meteoriche dei piazzali e delle strade vengono captate mediante un sistema di drenaggio, costituito da collettori in PEAD di diametro variabile stimato tra 160 mm e 700 mm; ogni 25 metri circa sono posizionati pozzetti prefabbricati in c.a.v., di dimensioni variabili in funzione della dimensione dei tubi,



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 139/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Fersicrate, 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

con caditoie in ghisa carrabili D400. Tenendo conto di una pendenza media longitudinale dei collettori del 1%, le acque vengono convogliate al trattamento di trattamento di prima pioggia.

Di seguito si riporta la planimetria della rete idrica di smaltimento delle acque meteoriche.

La pendenza dei tratti è prevista di circa l'1% ed il grado di riempimento (Y/D) sarà previsto a titolo di garanzia sempre inferiore al 70%.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 139/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo-gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Feresinate, 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it

15.3 Rete di drenaggio delle coperture

Le acque meteoriche delle coperture vengono convogliate attraverso dei canali di gronda, per poi essere inviate nei pozzetti mediante discendenti in PVC; dai pozzetti le acque vengono immesse nei canali esistenti con collettori in PVC con un range di diametri di 200 mm e 400 mm. Nello specifico le acque provenienti dal nuovo capannone di lavorazione vengono convogliate direttamente nel collettore di scarico nel punto di scarico S1. Le acque meteoriche delle coperture provenienti dalla zona uffici/servizi per addetti vengono riutilizzate ed inviate in una riserva idrica per acqua servizi/antincendio nel caso in cui la vasca risultasse piena un sistema di sfiori invierà l'acqua meteorica allo scarico assieme alle acque delle coperture del capannone.

La riserva idrica, collocata a sud dell'impianto, è una vasca in c.a. interrata di 250 mc con funzione di riserva idrica intangibile antincendio e per accumulo di acqua servizi. In pianta ha dimensioni pari a 5,00 m x 10,00 m e un'altezza di 5,00 m, sono inoltre presenti due pozzetti di accesso di dimensioni 1,00 m x 1,00 m con scala alla marinara interna per le operazioni di manutenzione.



Figura 26 – Estratto da Google per l'individuazione del recettore finale dell'alveo maestro Regi Lagni

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

15.3.1 Progetto rete di scarico al Regi Lagni delle acque meteoriche

Tutti gli scarichi delle acque meteoriche (dei piazzali e delle coperture) nonché le acque in uscita dall'impianto di lavaggio mezzi saranno convogliate ad una condotta di scarico all'alveo Maestro Regi Lagni. La condotta viene dimensionata considerando la condizione più gravosa, ovvero il simultaneo deflusso in moto uniforme delle acque di strade, piazzali e coperture e dell'impianto di lavaggio dei mezzi.

Per la valutazione della portata delle acque meteoriche si è fatto riferimento alle stime di altezza ed intensità di pioggia indicate nel progetto a base gara che considerano i dati desunti dal VAPI.

L'intensità delle piogge brevi e intense per l'area omogenea 1 risulta pari a 77.08 mm/ora.

Per la valutazione della portata delle acque in uscita dall'impianto di lavaggio dei mezzi sono stati considerati invece i 5 mc/giorno di acque di scarico in uscita dal depuratore spalmate nell'arco di 8 ore di lavoro per circa 0,00017 mc/s.

Da quanto sopra discende una portata totale di circa 0,46 mc/s.

Per la determinazione della massima portata smaltita dal collettore si utilizza la formula di Gauckler – Strickler.

Il valore del coefficiente di scabrezza assunto è $K_s=83$ m³/s, che è il valore per le tubazioni in PEAD usurate.

Il diametro esterno delle condotte in progetto che soddisfa tali requisiti è pari a **900 mm**.

La lunghezza della rete da realizzare per permettere lo scarico nell'alveo è di circa 350 m e si prevede ogni 50 m la posa in opera di pozzetti prefabbricati di dimensioni 1.5x1.5 m.

Dati canale:	Diametro=	0,852	metri	
		0,570123		
	Area	2	m ^q	
	Pendenza canale=	0,02	m/m	in % 2
	Coeff ScabrezzaG.- Strickler=	83		
	Portata di progetto=	0,46	mc/s	

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn.	R idr.	Portata (mc/s)	H riemp	Veloc m/s
5%	51,68	0,90	0,03	0,38	0,07	0,06	0,043	2,072
10%	73,74	1,29	0,06	0,55	0,10	0,15	0,085	2,596
15%	91,15	1,59	0,09	0,68	0,13	0,25	0,128	2,953
20%	106,26	1,85	0,11	0,79	0,14	0,37	0,170	3,230
25%	120,00	2,09	0,14	0,89	0,16	0,49	0,213	3,456
30%	132,84	2,32	0,17	0,99	0,17	0,62	0,256	3,647

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

35%	145,08	2,53	0,20	1,08	0,18	0,76	0,298	3,811
40%	156,93	2,74	0,23	1,17	0,20	0,90	0,341	3,953
45%	168,52	2,94	0,26	1,25	0,20	1,05	0,383	4,078
50%	180,00	3,14	0,29	1,34	0,21	1,19	0,426	4,186
55%	191,48	3,34	0,31	1,42	0,22	1,34	0,469	4,281
60%	203,07	3,54	0,34	1,51	0,23	1,49	0,511	4,362
65%	214,92	3,75	0,37	1,60	0,23	1,64	0,554	4,431
70%	227,16	3,96	0,40	1,69	0,24	1,79	0,596	4,486
75%	240,00	4,19	0,43	1,78	0,24	1,94	0,639	4,528
80%	253,74	4,43	0,46	1,89	0,24	2,08	0,682	4,555
85%	268,85	4,69	0,48	2,00	0,24	2,21	0,724	4,564
90%	286,26	5,00	0,51	2,13	0,24	2,33	0,767	4,547
95%	308,32	5,38	0,54	2,29	0,24	2,43	0,809	4,486
100%	360,00	6,28	0,57	2,68	0,21	2,39	0,852	4,186

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

74%	237,63	4,15	0,42	1,77	0,24	1,91	0,631	4,522
------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



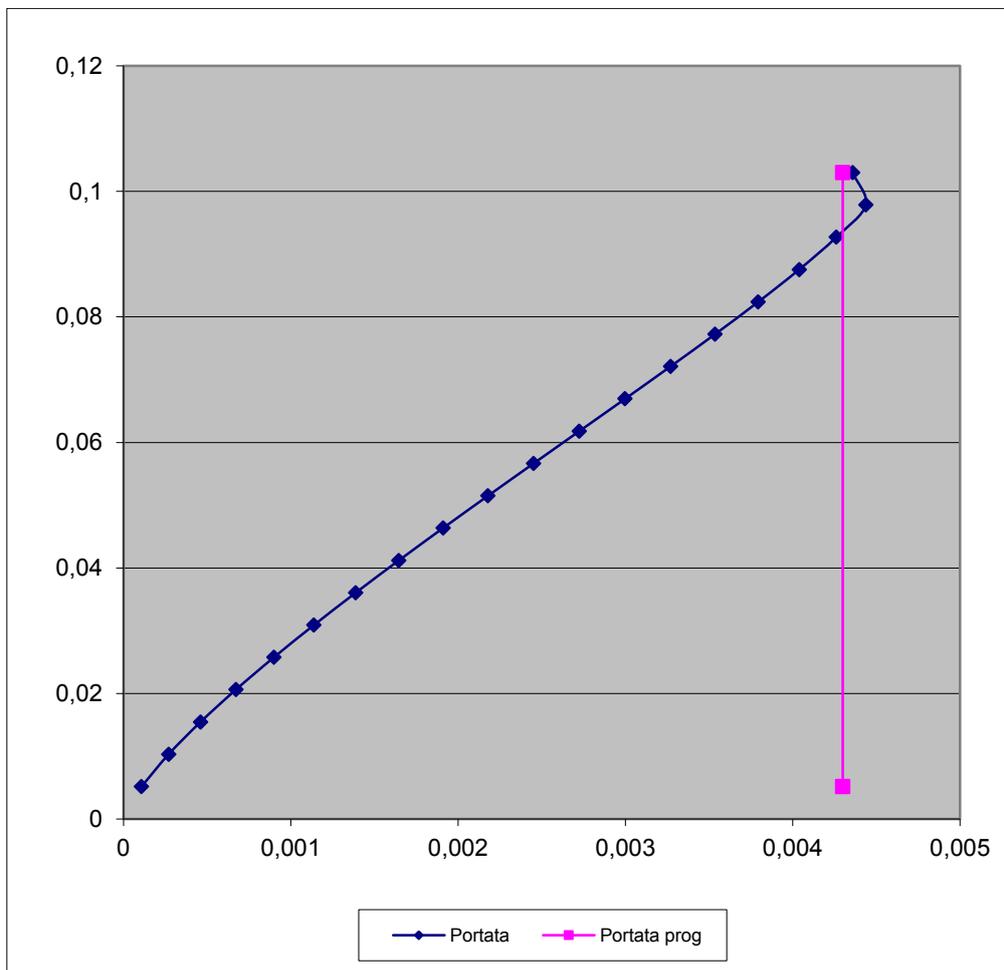
CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it



15.4 Acque reflue civili

Le acque nere provenienti dalle aree adibite a servizi (docce, servizi igienico - sanitari) sono raccolte mediante tubazioni in PVC, serie pesante per fognature, e convogliate a una vasca Imhoff, dalla quale, una volta separati i fanghi, le acque saranno avviate al sistema di trattamento e smaltimento tramite fitodepurazione.

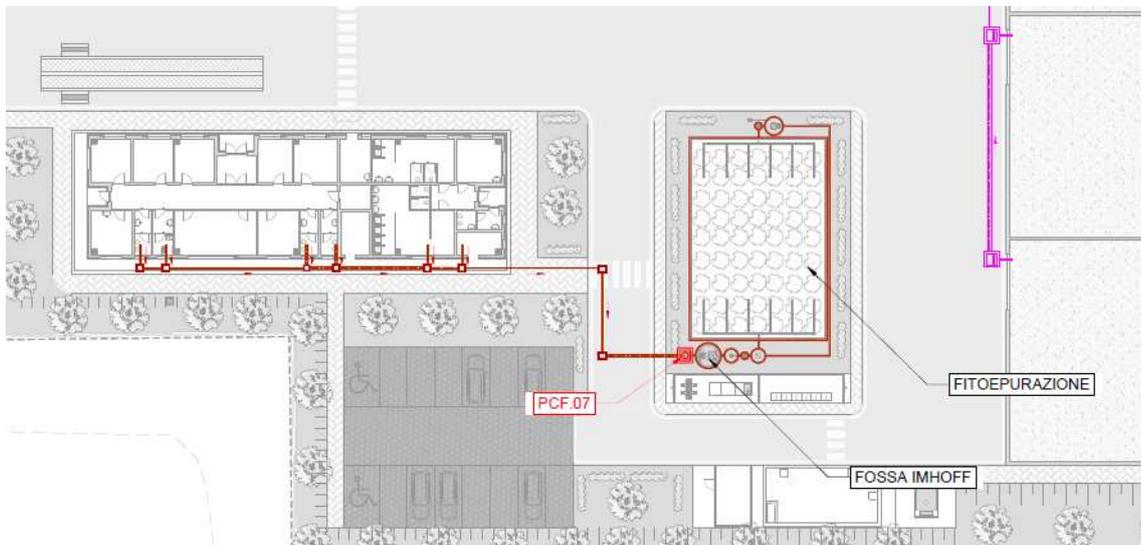


Figura 15-27 – Planimetria della rete dei reflui civili

1.1.1 Vasca Imhoff

Le vasche tipo Imhoff sono costituite da una vasca principale (digestione anaerobica) che contiene al suo interno un vano secondario (di sedimentazione). L'affluente entra nel comparto di sedimentazione, che ha lo scopo di trattenere i corpi solidi e di destinare il materiale sedimentato attraverso l'apertura sul fondo inclinato, al comparto inferiore di digestione. È proporzionato in modo tale da garantire il giusto tempo di ritenzione e da impedire che fenomeni di turbolenza, causati dal carico idrico, possano diminuire l'efficienza di sedimentazione. Il comparto di digestione è dimensionato affinché avvenga la stabilizzazione biologica delle sostanze organiche sedimentate (fermentazione o digestione anaerobica).

La vasca Imhoff definita è cilindrica, a base circolare costruita con elementi anulari, in cemento armato.

La scelta è stata effettuata, ipotizzando un numero di abitanti equivalenti pari a 20.

Il dimensionamento è stato effettuato secondo le Norme Tecniche contenute nella Delibera del 04/02/1977, in particolare per il comparto di sedimentazione sono stati considerati 50 litri procapite per un totale di $50 * 20 = 1000$ litri e per il compartimento del fango sono stati considerati 120 litri procapite per un totale di $120 * 20 = 2400$ litri in funzione del fatto che l'impianto in esame è un complesso con limitata presenza delle persone servite.

Di conseguenza la volumetria necessaria è pari ad almeno 3.4 m^3 .

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

In particolare il comparto di sedimentazione sarà dimensionato per permettere circa 4 ore di detenzione per le portate di punta.

La vasca Imhoff che sarà installata interrata, marcata CE conforme alla norma UNI EN 12566-1 (Org. Notificato n.0407), presenterà comparti separati, raccordi a Tee con deflettore di calma impronte sfiati posti lateralmente al foro di entrata, tramogge interne in c.a.v., lastra di copertura carrabile traffico pesante h.20 cm. Avrà un accesso dall'alto tramite apposito vano a livello del piano di campagna, dotato di chiusino a tenuta e sigillato.

Lo svuotamento dei fanghi della vasca Imhoff avverrà con periodicità annuale, tramite apposita ditta esterna autorizzata.

1.1.2 Fitodepurazione

Gli impianti di sub-irrigazione a vassoi assorbenti vengono utilizzati per scarichi di origine civile che non hanno recapito in pubblica fognatura o in corpo idrico superficiale.

Nei sistemi di fitodepurazione gli habitat naturali per lo sviluppo delle piante sono ricostruiti artificialmente allo scopo di rimuovere gli inquinanti provenienti dalle acque reflui civili mediante complessi processi biologici e chimico fisici, tra i quali molto importante è la cooperazione tra piante e microrganismi, i quali trovano in esse un habitat favorevole.

I sistemi di fitodepurazione consentono di abbinare al trattamento depurativo con la conseguente possibilità di creare una superficie verde alberata.

Le piante costituiscono l'elemento attivo nel sistema di fitodepurazione, in quanto hanno un'elevata capacità di assorbire e quindi utilizzare alcuni elementi chimici, impedendo loro di arrivare ai corpi idrici superficiali per lisciviazione del suolo.

La scelta delle essenze da impiegare è fatta tenendo conto delle condizioni climatiche, in modo da favorirne un buono sviluppo nel tempo e una maggiore resistenza alle avversità. E' preferibile piantare essenze già ben sviluppate in modo che l'impianto entri rapidamente a pieno regime.

Per il mantenimento delle funzioni evaporative è necessario provvedere alla periodica manutenzione della vegetazione.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaapostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

I reflui in ingresso all'impianto sono distribuiti all'interno di una vasca a tenuta, contenente un numero opportuno di piante. Il processo depurativo per mezzo d'impianti di sub-irrigazione, in grado di sfruttare la capacità di evapotraspirazione del terreno, sia diretta che tramite piante e l'assorbimento degli elementi organici dei liquami da parte degli apparati radicali delle piante stesse, è particolarmente adatto per piccole e medie comunità in quanto consentono i seguenti vantaggi:

- Semplificazione del tipo di trattamento
- Ottenimento di uno standard depurativo molto elevato ed eliminazione del problema di scarico dell'effluente
- Semplicità di gestione e di manutenzione
- Nessun consumo elettrico
- Possibilità di ampliamento dell'impianto nel tempo senza particolare aggravio di costi e con estrema facilità operativa

Il principio di funzionamento del sistema si basa, come già anticipato, sia sulla capacità di evapotraspirazione del terreno, sia sull'azione di assorbimento svolta dalle essenze vegetali messe a dimora nel sito.

L'impianto è, infatti, costituito da una vasca impermeabilizzata attraverso la stesura di uno strato impermeabile sintetico all'interno del quale è posto un primo strato di riempimento in ghiaia seguito da un secondo strato in terreno vegetale separati da uno strato di tessuto non tessuto.

Nel terreno saranno piantumate essenze vegetali idrofile sempreverdi (*felci, canna indica, carex elata, caltha, palustris, iris pseudacorus, salcerella*) ed il sistema successivamente viene alimentato con le acque reflue civili pretrattate (acque nere in uscita da fossa biologica Imhoff).

In questo modo il liquame è sottoposto ad un processo di fitodepurazione e completamente assorbito dal sistema.

Quest'ultimo è dotato di un pozzetto finale, munito di troppo pieno, allo scopo di favorire l'evacuazione di eventuali acque meteoriche cadute in corrispondenza dei vassoi.

Gli elementi costitutivi dell'impianto sono pertanto i seguenti:

- Pretrattamenti: fossa biologica Imhoff e sgrassatore;



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- Pozzetto di carico iniziale;
- Vassoi assorbenti e relative tubazioni di collegamento;
- Pozzetto finale.

I pretrattamenti sono costituiti da una fossa biologica Imhoff per il trattamento delle acque nere ed un sistema sgrassatore per il trattamento delle acque grigie.

Il pozzetto di carico iniziale assolve il compito di riunire, miscelandoli, gli scarichi provenienti dai pretrattamenti per poi ridistribuirli alla vasca assorbente.

La vasca, in grado di assicurare la tenuta idraulica, è collegata al collettore di alimentazione; quest'ultimo si sviluppa a partire dal pozzetto di carico iniziale sino al pozzetto finale. All'interno della vasca è posto uno strato di tessuto non tessuto, per evitare occlusioni delle tubazioni da parte delle radici delle essenze vegetali poste a dimora.

Si provvede in questo modo alla creazione di un'aiuola impermeabilizzata, costituita dalla vasca realizzata con geomembrana. Questa, raggiunta dai liquami convogliati con un sistema di tubazioni sigillate, è in grado di trattenere gli stessi consentendone l'assorbimento da parte di apposita piantumazione insediata in superficie.

Il bacino viene riempito con ghiaia lavata della pezzatura di (16-32 mm) in corrispondenza degli scarichi mentre il resto della vasca sarà riempita con uno strato di ghiaia lavata (8-16 mm), onde facilitare la ripartizione del liquame, e garantire supporto alle radici. Sopra lo strato di ghiaietto sono posti un telo di "tessuto non tessuto" e terreno vegetale su cui saranno messe a dimora le piante.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaapostale.it

VISTA ANTERIORE

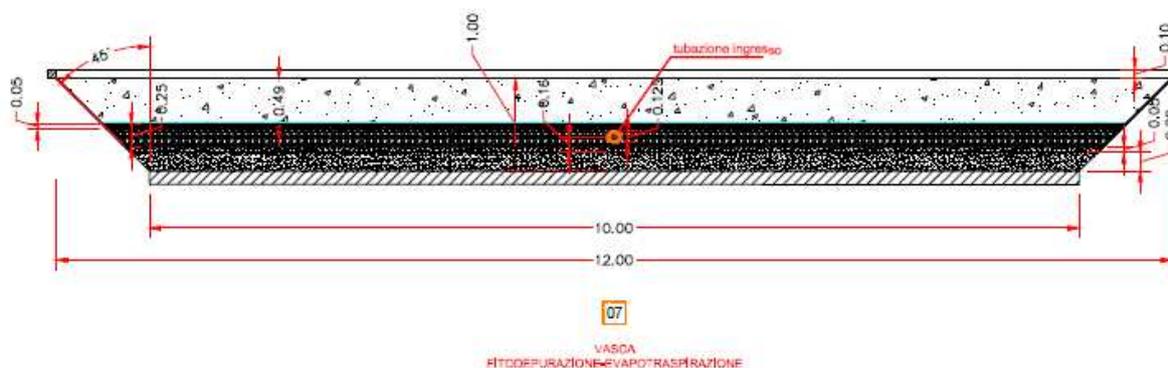


Figura 15-28 – Schema fitodepurazione tipo

La superficie del letto assorbente, è stata calcolata pari a circa 5 mq per abitante equivalente per garantire la completa eliminazione del refluo, la vasca di fitodepurazione in progetto avrà quindi un'estensione complessiva di 100 mq.

15.5 Acque reflue lavaggio automezzi di lavoro

Le acque reflue che provengono dall'area di lavaggio degli automezzi, vengono raccolte da reti dedicate costituite da condotta in PEAD strutturato a doppia parete SN8, pozzetti di raccordo e ispezione in c.a.v. delle dimensioni minime di 800x800mm dotati di chiusino in ghisa lamellare D400. Tali acque vengono inviate all'impianto di disoleazione e dissabbiatura con ossidazione e filtrazione. Le acque una volta trattate vengono avviate attraverso scarico dedicato al limitrofo fosso.

L'impianto di cui allo schema di seguito allegato, è costituito da elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vetrificati internamente con resina epossidica, che giungono in cantiere completamente allestiti e per i quali è necessario soltanto la posa degli stessi su una platea di fondazione già predisposta. Predisposte e collocati gli elementi, verranno eseguiti in cantiere i vari collegamenti idraulici ed elettrici a servizio dei comparti e delle attrezzature elettromeccaniche.

Nello specifico, l'impianto prevede:

- disoleatore e dissabbiatore;
- comparto di omogeneizzazione ed equalizzazione;
- comparto di ossidazione;

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- comparto di sedimentazione a fondo tramoggiato per favorire la sedimentazione dei fanghi;
- sistema ricircolo fanghi;
- pozzetto di prelievo o fiscale.

Pertanto è un impianto a fanghi attivi secondo lo schema classico ad aerazione prolungata o ad ossidazione totale sviluppato su una singola linea di trattamento. Il principio di funzionamento è di tipo classico basato sulla ossidazione e nitrificazione aerobica dei liquami mediante fornitura forzata di aria. La separazione dei fanghi per decantazione presenti nel refluo sarà garantita mediante un comparto di sedimentazione posto a valle del comparto di ossidazione. In particolare, l'impianto di che trattasi, prevede un comparto di omogeneizzazione ed equalizzazione dei reflui grezzi, comparto di ossidazione e un comparto di sedimentazione. I tempi di ossidazione prolungati (18 ore minimo) garantiscono oltre la depurazione delle acque con rendimenti depurativi superiori al 90%, anche la stabilizzazione del fango presenta un buon grado di mineralizzazione. Per il dimensionamento dell'impianto di lavaggio dei mezzi interni, si ipotizza un numero massimo di due automezzi al giorno con un consumo massimo di circa 2.5 mc cadauno, considerando che sono attrezzature a servizio del solo impianto e che pertanto lo sporco è limitato alle sole zone di stoccaggio del verde strutturante e della FORSU. Per il dimensionamento del carico inquinante si prendono a riferimento dei dati sulla base della progettazione di impianti di trattamento similari.

Omogeneizzazione ed equalizzazione:

Le acque reflue, provenienti dalla zona di lavaggio mediante apposita condotta il comparto di omogeneizzazione ed equalizzazione realizzato mediante una vasca in CAV prefabbricata delle dimensioni $\varnothing 180$ cm con h=155 cm. Tale comparto è stato opportunamente dimensionato tenendo conto, sia della portata di punta in ingresso, sia della portata di travaso ai comparti di trattamento successivi. Il travaso verrà assicurato da n°2 elettropompe sommergibili da 0,9kW (servizio/emergenza) trituratrici per liquidi carichi, che tramite apposita condotta invieranno il refluo al comparto di trattamento successivo. Dei diffusori a micro bolle, poste sul fondo del comparto insufleranno dell'aria all'interno del refluo. L'aria insuflata svolgerà una duplice funzione, che sarà quella, sia di limitare i processi putrefattivi, responsabili della produzione e conseguente emissioni di cattivi odori, sia quella di agitare il refluo omogeneizzandolo.

Ossidazione:

INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgainline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Il comparto di ossidazione sarà realizzato mediante una vasca in calcestruzzo prefabbricata delle dimensioni \varnothing 247,5 h=238 cm. In tale comparto, mediante l'insufflaggio forzato di aria attraverso una elettrosoffiante e dei diffusori a microbolle poste sul fondo della vasca, si fornisce la quantità di ossigeno disciolto necessario, pari a circa 2 mg/l, per dare luogo ai processi ossidativi della massa organica inquinante da parte dei batteri aerobici. Per il dimensionamento del comparto di ossidazione, trascurando la modesta quantità del BOD5 non depurato, viene considerato:

- Q giornaliero = 7,0 mc
- Carico inquinante = 2,1kg/g BOD5

Ipotizzando il funzionamento del trattamento con:

- carico del fango Cf = 0,07Kg BOD5 /Kg MLSS/d
- concentrazione della biomassa X = 4,60 Kg/mc
- età del fango t = 28 giorni.

Si riscontra:

- carico volumetrico pari a Cv = 0,4Kg BOD5/mc/d
- volume netto della vasca di ossidazione = 8,5 mc
- tempo di ritenzione idraulica = 18,0 h

La produzione del fango di supero è pari a 1,35kg/d.

Ipotizzando una concentrazione media del fango sedimentabile pari a 10.000 mg/l si determina:

- portata di ricircolo = 0,25mc/h
- rapporto di ricircolo = 0,85.

La quantità di ossigeno da fornire sarà pari a 4,16Kg/d.

La quantità di aria da fornire in considerazione del rendimento dei diffusori a microbolle sarà pari a circa 40,0 mc/h. Tale aria sarà fornita da n°1 elettrosoffiante a canale laterale a doppio stadio da 0,75kW.

Sedimentazione:



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecratte 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Il comparto di sedimentazione statico sarà realizzato mediante n°1 vasca prefabbricata delle dimensioni \varnothing 180 h =205cm.

Il dimensionamento è stato fatto in funzione dei seguenti parametri caratteristici:

- Portata media = 0,29mc/h
- tempo di ritenzione idraulica = 4,0h
- carico superficiale = 0,5 mc/mq/h.

Un dissipatore in INOX garantirà, che il refluo in ingresso non crei turbolenze all'interno del comparto; i fanghi di supero saranno riciccolati mediante un sistema di ricircolo forzato realizzato a mezzo di elettropompa sommergibile da 0,55kW; le acque depurate e chiarificate verranno allontanate mediante uno sfioro in acciaio inox a profilo Thompson.

Pozzetto preleva campioni o fiscale:

Ogni rete di deflusso prevista sarà dotata, nella sua sezione di chiusura, di un pozzetto predisposto al prelievo per successivo campionamento. Il pozzetto sarà realizzato mediante un manufatto prefabbricato in cls delle dimensioni 64x64 cm dove confluiranno i reflui prima di raggiungere la destinazione finale (scarico su rete acque meteoriche).

Di seguito si riporta lo schema in pianta dell'impianto di disoleazione-depurazione in progetto.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

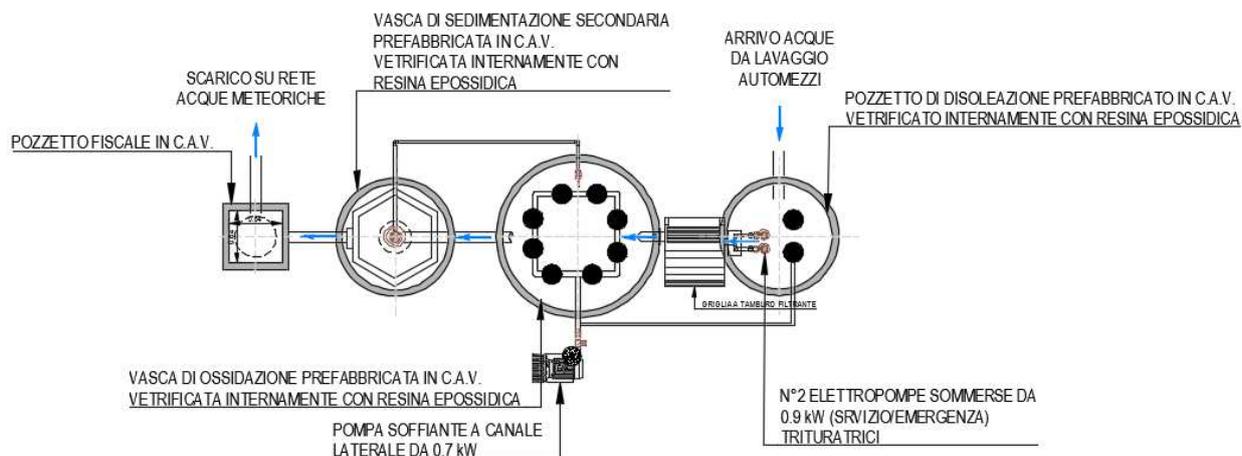


Figura 29 – Schema impianto ad ossidazione totale.

15.6 Rete di drenaggio delle acque di processo e percolati

Le acque di processo (percolati e colaticci) prodotte all'interno dell'impianto saranno gestite al fine di garantire la salvaguardia ambientale e il rispetto della normativa vigente in materia di trattamento dei rifiuti ai sensi del D.lgs 152/2006 e smi e della normativa regionale.

Le produzioni liquide di processo dell'impianto sono composte dalle acque provenienti da:

- conferimento e stoccaggio FORSU;
- percolati delle biocelle aerobiche;
- percolati delle aie di maturazione secondaria;
- acque di pulizia dei corridoi di servizio prospicienti le aree di maturazione finale su cumulo statico e stoccaggio compost maturo e delle zone di lavoro interne al capannone principale;
- percolato prodotto dai biofritri;
- scarichi reflui degli scrubber.

Per quanto riguarda i percolati prodotti all'interno del capannone principale, questi vengono raccolti tramite una rete dedicata interrata in PEAD e convogliate prima in una vasca in c.a. interrata, per una loro sedimentazione e chiarificazione, e successivamente pompate in n° 2 serbatoi posti all'esterno del capannone sul lato sud e dotati di bacini di contenimento.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Un apposito sistema di ricircolo consentirà di riutilizzare la maggior parte del percolato prodotto, per il rinoculo all'interno delle biocelle tramite un sistema di irrigazione a pioggia alloggiati sul soffitto, per il controllo dell'umidità della massa in biossificazione accelerata ACT così come per la fluidificazione, solo in caso di necessità, del materiale organico in trattamento nella bioseparatrice.

È previsto che quasi tutto il percolato prodotto venga interamente messo in ricircolo mediante una rete idrica in pressione ed un sistema di pompaggio alimentato dai suddetti serbatoi.

Nel caso di eventuali eccedenze di produzione i reflui verranno prelevati dai serbatoi con auto botte e smaltiti come rifiuti presso impianti esterni autorizzati.

In particolare si prevedono due serbatoi verticali in vetroresina da 40 mc cadauno dotati di apposito bacino di contenimento per eventuali sversamenti, equipaggiati con una idonea rete idraulica al fine di consentire la parzializzazione del sistema di raccolta per le operazioni di manutenzione periodica.

Per le biocelle il drenaggio avviene al di sotto della pavimentazione aerata.

Ogni due biocelle, sul fronte di apertura, è ubicato un pozzetto di raccolta del percolato con guardia idraulica che impedisce la fuoriuscita dell'aria attraverso la rete di drenaggio.

I pozzetti di guardia sono collegati a pozzetti di connessione della rete generale tramite cui il percolato viene inviato, a mezzo di tubazioni interrate, nella vasca di raccolta, anch'essa sifonata.

Da qui, i reflui giungono al pozzetto di sollevamento che li invia ai serbatoi di stoccaggio sopra descritti.

Per le aree di maturazione primaria, invece, il sistema di drenaggio dei colaticci e delle acque di percolazione è molto più semplicemente costituito da una canaletta di guardia di sezione 30 x 30 cm sormontata da una griglia carrabile D400 di delimitazione delle aree di maturazione e stoccaggio.

Anche queste canalette convogliano le acque reflue nella medesima vasca di raccolta del percolato che, da qui, vengono rilanciate ai serbatoi di stoccaggio.

Per le aree interne di stoccaggio del materiale in ingresso e nei corridoi di lavorazione il sistema di drenaggio dei colaticci e delle acque di lavaggio è costituito da pozzetti 30 x 30 cm sormontati da una griglia carrabile D400 a cui saranno convogliati tramite apposite pendenze date alla pavimentazione i reflui eventualmente prodotti dalle attività di gestione.

Anche questi pozzetti convogliano le acque reflue alla vasca di raccolta del percolato che, da qui, vengono anch'esse rilanciate ai serbatoi di stoccaggio.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

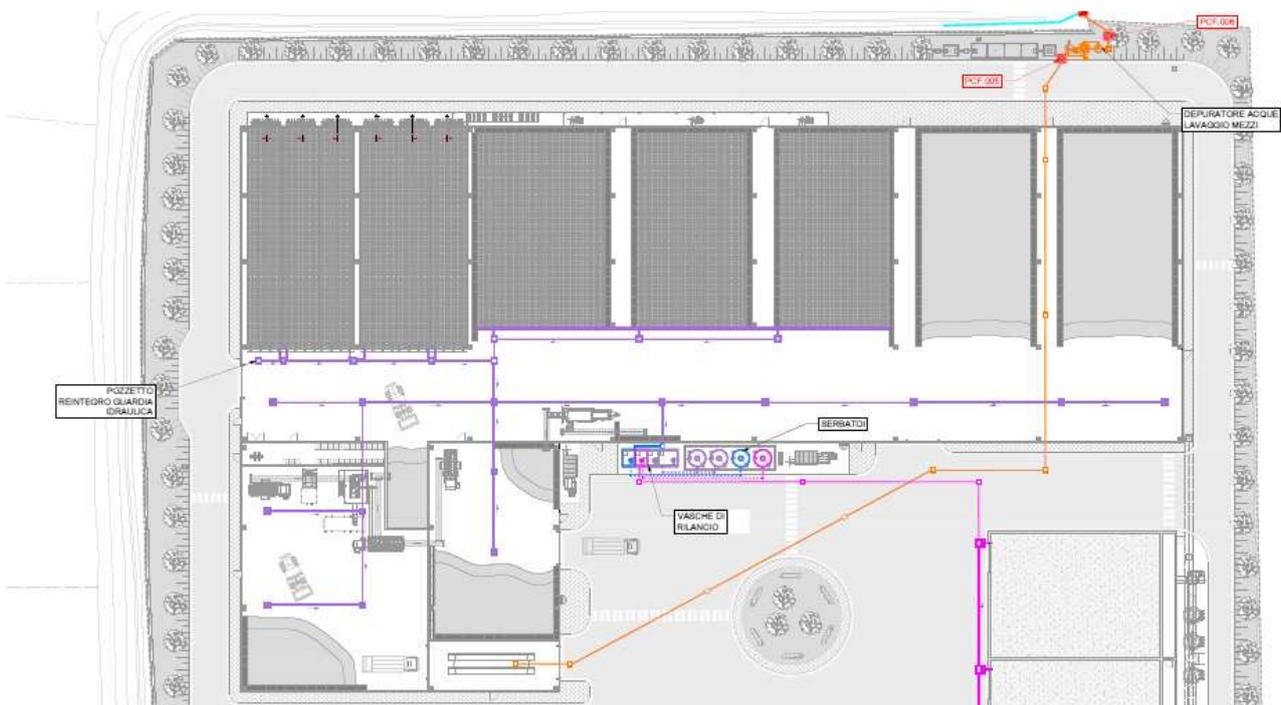
Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Va però evidenziato che le acque di lavaggio delle superfici interne essendo acque che potrebbero non essere idonee al ricircolo sulla biomassa verranno avviate ad uno stoccaggio separato rispetto alle acque di processo.

Questo è possibile in quanto le operazioni di lavaggio sono operazioni programmate e quindi la stessa rete di raccolta dei colaticci, tramite un pozzetto bypass, avvierà i reflui ad una sezione della vasca di raccolta separata e dedicata e da qui ad una cisterna da 40 mc in vetroresina dedicata, per essere poi emunti ed avviati a smaltimento presso impianto esterno autorizzato.



LEGENDA:

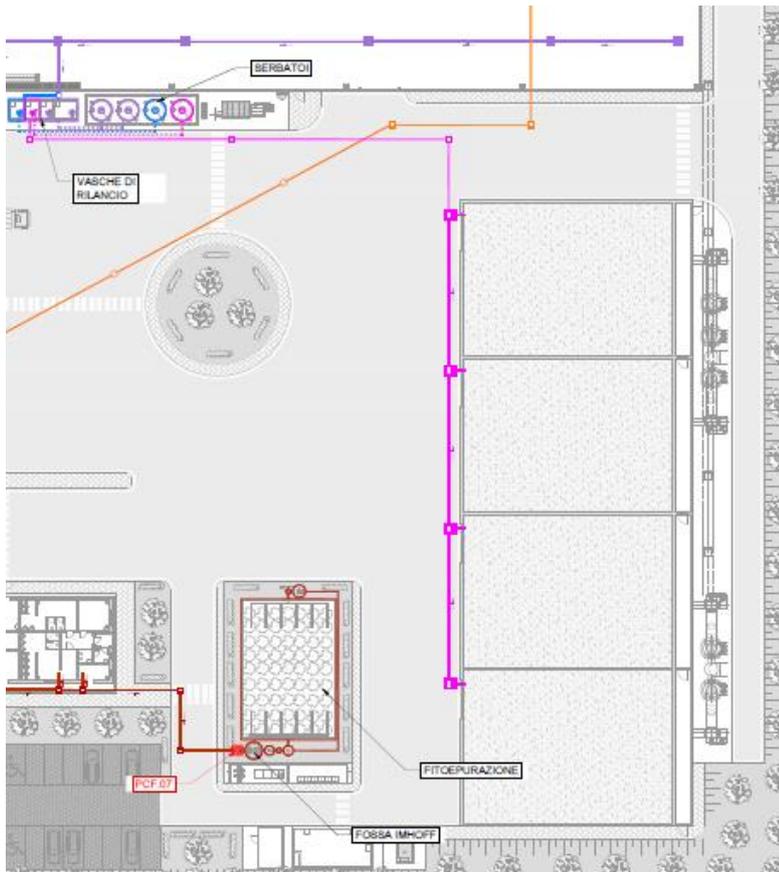
- RETE ACQUE DI PROCESSO
- RETE ACQUE LAVAGGIO CAPANNONI
- RETE ACQUE LAVAGGIO MEZZI
- RETE ACQUE REFLUE CIVILI
- RETE COLATICCI BIOFILTRO
- RETE AVMO A DEPURATORE LIMITROFO
- POZZETTO CADITOIA
- POZZETTO GUARDIA IDRAULICA
- POZZETTO NODO
- POZZETTO FISCALE DI CAMPIONAMENTO
- ~ VERSO DI SCORRIMENTO
- PUNTO DI SCARICO
- RILANCIO

Figura 30 - reti di drenaggio dei percolati e delle acque di lavaggio prodotti all'interno del capannone di lavorazione.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Per quanto riguarda i reflui dei biofiltri, è prevista una linea interrata in PEAD SN8 a doppia parete corrugata che convoglia i reflui ad una cisterna dedicata realizzata in vetroresina della volumetria utile di 40 mc.



LEGENDA:

- RETE ACQUE DI PROCESSO
- RETE ACQUE LAVAGGIO CAPANNONI
- RETE ACQUE LAVAGGIO MEZZI
- RETE ACQUE REFLUE CIVILI
- RETE COLATICCI BIOFILTRO
- RETE AVMO A DEPURATORE LIMITROFO
- POZZETTO CADITOIA
- POZZETTO GUARDIA IDRAULICA
- POZZETTO NODO
- POZZETTO FISCALE DI CAMPIONAMENTO
- ~ VERSO DI SCORRIMENTO
- PUNTO DI SCARICO
- RILANCIO

Figura 31 - rete acque condense biofiltro



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

15.7 Dimensionamento dei serbatoi

I serbatoi di stoccaggio e rilancio del percolato devono essere dimensionati sulla base della produzione giornaliera di percolato.

La stima di tale produzione è estremamente aleatoria; si è utilizzata la seguente relazione empirica:

$$C = \frac{R \cdot Q \cdot T}{1000}$$

dove:

- C è la capacità della vasca di stoccaggio in metri cubi;
- R è il coefficiente di rilascio in litri/tonnellata giorno che può essere assunto pari a $3 \div 5$;
- Q è la quantità (in tonnellate) di biomassa nella zona relativamente alla quale si applica la relazione;
- T è il tempo massimo (in giorni) di stoccaggio delle acque tra due interventi successivi di prelievo ed inumidimento.

La seguente Tabella 1 riepiloga le elaborazioni effettuate.

Tabella 1 - Stima della produzione di percolato.

Aree di ricezione e miscelazione		
peso umido del rifiuto	67,74	ton d ⁻¹
coefficiente di rilascio	3,50	l ton ⁻¹
portata giornaliera	0,237	m ³ d ⁻¹
tempo di stoccaggio percolato	7,00	d
volume necessario	1,66	m ³
Percolato dalle biocelle		
peso umido del rifiuto (6 biocelle piene)	2.231,75	ton d ⁻¹
coefficiente di rilascio	5,00	l ton ⁻¹
portata giornaliera	11,15	m ³ d ⁻¹
aliquota ricircolata nella fase ACT	0,9	
tempo di stoccaggio percolato	7,00	d
volume necessario	7.8	m ³
Percolato dalla platea di maturazione secondaria		
peso umido del rifiuto	2.970	ton d ⁻¹
coefficiente di rilascio	2,50	l ton ⁻¹
portata giornaliera	7,4	m ³ d ⁻¹

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

tempo di stoccaggio percolato	7,00	d
volume necessario	51,9	m ³
Volume totale di stoccaggio	61,36	m³

Il percolato prodotto dall'impianto sarà avviato ad una vasca di rilancio e da qui mandato in pressione ai due serbatoi di stoccaggio.

Il sistema di stoccaggio del percolato dovrà dunque essere utilizzato per la raccolta dei liquidi di percolazione derivanti dalle aree di conferimento FORSU, dai drenaggi delle tubazioni di insufflazione a pavimento dei biotunnel e della maturazione secondaria, dai pozzetti posizionati nelle aree di passaggio e manovra del corridoio di servizio interno al capannone.

Pertanto si è valutato uno stoccaggio settimanale pari a : 61,36 mc circa

In conclusione, si ritiene che la predisposizione di due serbatoi da 40 mc cadauno, per una capacità di stoccaggio complessiva di **80 mc**, sia sufficiente per la gestione ordinaria dello smaltimento del percolato con cadenza settimanale presso impianti esterni autorizzati.

Si è dunque prevista l'installazione di n°2 serbatoi in vetroresina ciascuno del volume di 40 mc, installati all'esterno del capannone all'interno di idonei bacini di contenimento.

Il percolato raccolto verrà preventivamente grigliato in una griglia a cestello all'interno della vasca interrata di chiarificazione e in parte reimesso nel ciclo della fase ACT (ovvero ricircolato nei biotunnel) o alla bioseparatrice. Il rilancio del percolato sarà effettuato con idonee elettropompe, con installazione sotto inverter.

Nei serbatoi saranno installati sensori di livello, che serviranno a segnalare al sistema di controllo la quantità di liquido presente. In funzione del livello segnalato dovrà essere prevista la possibilità di reintegro o di prelievo del liquido.

Al fine di garantire in ogni caso la disponibilità di liquido per l'umidificazione del materiale in trattamento, si è previsto di realizzare anche un sistema integrativo di alimentazione che preleva l'acqua per servizi industriali all'interno della riserva idrica. Tale sistema è controllato a mezzo di un'idonea valvola elettropneumatica e dotato di contatore volumetrico.

Per quanto riguarda la produzione di acque reflua dai biofiltri, assimilabile a percolato, si prevede un coefficiente di rilascio di 1,5 l/mc di materiale filtrante presente:

Biofiltro		
------------------	--	--



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

peso umido del rifiuto	4.352	mc d ⁻¹
coefficiente di rilascio	1,5	l mc ⁻¹
portata giornaliera	6,5	m ³ d ⁻¹
tempo di stoccaggio percolato	5,00	d
volume necessario	32,6	m ³

In caso di piogge abbondanti o evento meteorico estremo, i bacini dei biofiltri in c.a. svolgono la funzione di laminazione dell'acqua in eccesso nella parte inferiore, nel caso di troppo pieno o guasto della pompa del pozzetto di sollevamento.

Per quanto riguarda il lavaggio delle pavimentazioni del capannone saranno raccolte alla stessa rete di drenaggio dei percolati ma in considerazione del fatto che saranno prodotte solo a seguito di attività programmate di pulizia e manutenzione, un sistema di bypass permetterà di avviare detti reflui alla sezione dedicata della vasca interrata da cui potranno essere emunti e portati a trattamento presso impianto esterno.

Per la valutazione delle acque di lavaggio prodotte, essendo presenti 8 bocchette interne al capannone è stato considerato l'impiego di 0,1 mc/giorno di acqua da cui deriva un consumo giornaliero di 0,8 mc di acqua che sarà raccolto dalla rete ed avviato alla cisterna di stoccaggio da 40 mc.

Lavaggio pavimentazione interna		
Consumo giornaliero	0,8	mc d ⁻¹
tempo di stoccaggio percolato	7	d
volume necessario	5,6	m ³

15.8 Fabbisogno idrico

Il fabbisogno idrico sarà soddisfatto in parte dall'allaccio alla rete idrica, in parte dal ricircolo dei percolati sulle biomasse in maturazione ed in parte dal riutilizzo delle acque meteoriche.

Il fabbisogno idrico complessivo dell'impianto ammonta a circa 15.430,7 mc, valore calcolato sulla base delle seguenti stime:

Servizi Igienici

n. addetti	20
dot. idrica	0,08 mc/p/d
Consumo Totale	496 mc/a



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Biocelle

consumo	0,5 l/mq
n. biocelle	6
superficie biocella	190,75 mq
superficie totale	1144,5 mq
Consumo Totale	208,8713 mc/a

Platee

consumo	0,5 l/mq
superficie totale	2420 mq
Consumo Totale	441,65 mc/a

Biofiltro

	l/mc di materiale
consumo	5 filtrante
materiale filtrante	4352 mc
Consumo Totale	7942,4 mc/a

Lavaggio mezzi

consumo	2,5 mc/d/mezzo
mezzi giorno	2
consumo mezzi	5 mc/d
Consumo Totale	1550 mc/a

Capannone e esterno

consumo	0,1 mc/d/unità
n. unità capannone	8
n. unità esterne	2
n. unità totali	10
Consumo Totale	310 mc/a

Aree verdi

consumo	5 l/d/mq
superficie	2656 mq
Consumo Totale	4116,8 mc/a



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaipostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Scrubber

consumo	0,2 mc/d/scrubber
n. scrubber	5
Consumo Totale	365 mc/a

15.9 Dimensionamento reti in pressione

Condotte realizzate in PEAD PE100 PN16 SDR 11; interrato con ricoprimento minimo su sede stradale asfaltata di 0.80 m.

Noti i valori di portata di acqua industriale d'impianto e di quella destinata all'uso potabile, è stato possibile definire i diametri delle condotte atte a garantire le esigenze impiantistiche.

Dimensionamento tratto di mandata rete in pressione acqua industriale:

La valutazione del fabbisogno per la rete acque industriali è stata assegnata assumendo nell'ipotesi cautelativa che tutti i punti di presa risultano contemporaneamente aperti e che da ciascuna presa venga erogata una portata di 0.35 l/sec.

Il fabbisogno complessivo risulta essere, in funzione dei 12 punti di presa previsti, pari a 4.2 l/s.

La relazione di riferimento per il calcolo delle perdite di carico in una condotta è quella di Darcy:

$$J = \beta \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

in cui β è un coefficiente che tiene conto della scabrezza della condotta ed è esplicitato dalla seguente espressione:

$$\beta = \frac{10.3}{K^2 \cdot D^{1/3}}$$

con K coefficiente di scabrezza del tubo e D il diametro della tubazione.



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

Si riporta di seguito l'output di calcolo:

VERIFICA DIAMETRO RETE IN PRESSIONE ACQUA POTABILE RAMO PRINCIPALE

D =	80 mm	diametro
Q =	7 l/s	portata
Q =	0.007 m ³ /s	portata
V =	1.39 m/s	velocità
K =	100 m ^{1/3} /s ⁻¹	coeff. di Gauckler Strickler
β =	0.0023904	
J =	0.0357 m/m	cadente piezometrica
L =	105 m	lunghezza condotta
ΔH =	3.75 m	perdita di carico lungo la condotta

Per il ramo principale si adotta una tubazione in PEAD PE100 PN16 SDR 11 DN80.

Si riporta ora la valutazione del diametro del ramo principale della rete in pressione atta al trasporto dell'acqua potabile; si procede come precedentemente effettuato per la rete in pressione acqua industriale.

La valutazione del fabbisogno per la rete acque potabile è stata assegnata assumendo nell'ipotesi cautelativa che tutti i punti di presa risultano contemporaneamente aperti e che da ciascuna presa venga erogata una portata di 0.35 l/sec.

Il fabbisogno complessivo risulta essere, in funzione dei 20 punti di presa previsti, pari a 7 l/s.

La relazione di riferimento per il calcolo delle perdite di carico in una condotta è quella di Darcy.

Si riporta di seguito l'output di calcolo:

VERIFICA DIAMETRO RETE IN PRESSIONE ACQUA INDUSTRIALE RAMO PRINCIPALE

D =	80 mm	diametro
Q =	4.2 l/s	portata
Q =	0.0042 m ³ /s	portata pompa
V =	0.84 m/s	velocità
K =	80 m ^{1/3} /s ⁻¹	coeff. di Gauckler Strickler
β =	0.003735	
J =	0.0201 m/m	cadente piezometrica
L =	250 m	lunghezza condotta
ΔH =	5.03 m	perdita di carico lungo la condotta

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Per il ramo principale si adotta una tubazione tipo PEAD PE100 PN16 SDR 11 DN80.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaipostale.it

16 DESCRIZIONE DELLE OPERE CIVILI PREVISTE IN PROGETTO

Di seguito si riporta una descrizione delle opere civili previste in progetto.

16.1 Piazzale di manovra ed accettazione

Si accede all'impianto dalla strada asfaltata secondaria di derivazione da via Nuova del bosco.

Rispetto al piano medio attuale del sito a quota + 27.45, si prevede un piano di campagna di progetto a +28.70, attraverso la realizzazione di un idoneo rilevato per circa 1,25 m. Parte del rilevato sarà realizzato con il recupero dei materiali oggetto di demolizione previo pretrattamento e caratterizzazione ambientale. Subito dopo il cancello d'ingresso, che sarà adeguato per una larghezza di 10 m, è prevista una pesa a ponte da 18 m controllata in remoto dall'ufficio pesa ubicato all'interno del nuovo blocco uffici/servizi addetti. Proseguendo ci si immette o al piazzale di manovra e viabilità dell'impianto di compostaggio o alla zona parcheggi addetti limitrofa all'area tecnologica.

La viabilità interna consente una corretta accessibilità di tutti gli spazi funzionali sia per la gestione e manutenzione, sia per l'accessibilità dei VVF in caso di emergenza. E' prevista la delimitazione degli spazi pedonali con strisce gialle a terra e l'inserimento della segnaletica stradale orizzontale e verticale.

Tutta la viabilità, i parcheggi e i piazzali di manovra saranno realizzati con adeguata fondazione stradale ed asfalto in binder chiuso. Un sistema di caditoie di raccolta convoglierà le acque meteoriche di dilavamento superficiale agli impianti di trattamento di prima pioggia opportunamente dimensionati con scarico finale nella prima parte sul canale esterno e nella parte terminale sulla nuova fognatura interrata fino all'alveo maestro Regi Lagni.

16.2 Capannoni industriali

Il progetto prevede la realizzazione di un capannone principale di tipo prefabbricato per una superficie coperta di circa 9.765 mq e la realizzazione di una palazzina uffici ad un piano di superficie coperta pari a circa 416 mq. In particolare il capannone principale data la forma ad "L" e le dimensioni in pianta, sarà realizzato con tre strutture indipendenti in c.a.p, con altezza utile sotto trave di 9.20 m per una altezza totale esterna di 12,15 m. La struttura portante del capannone sarà progettata per la prestazione R120 ai



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

fini della protezione antincendio. In copertura sono previsti dei cupolini traslucidi al fine di garantire una illuminazione omogenea oltre agli infissi previsti sui pannelli di bordo di dimensioni 5,00x1,60.

La palazzina uffici/servizi addetti ha un ingombro esterno in pianta di 37.50 x 11.10 m con uno sporto di gronda di circa 1.50 sui lati sud ed ovest, per la protezione dagli agenti atmosferici e dall'irraggiamento solare delle aperture in particolare quelle dell'ufficio pesa. Il progetto prevede per la palazzina una struttura prefabbricata in c.a.p delle travi, pilastri e solaio di copertura piana al fine di eventuale predisposizione per l'installazione di un impianto FV data l'esposizione ottimale verso sud.

Dal punto del contenimento energetico per la palazzina uffici è previsto un cappotto termico da 10 cm con materiale ignifugo, finitura con intonachino e successiva tinteggiatura.

L'altezza interna da intradosso solaio a pavimento finito è di 3,50 m al fine di contenere le controsoffittature per alloggiamento impiantistico e garantire una altezza utile interna di minimo 3,00 m.

Dal punto di vista funzionale e distributivo l'edificio è diviso in due parti contigue:

- la parte ad ovest con il blocco uffici, comprensivo di un laboratorio analisi e di un locale ad uso infermeria con accesso direttamente dall'esterno;
- la parte ad est con il blocco servizi/docce diviso per uomini e donne, comprensivo di un locale ad uso mensa/spazio sosta per gli addetti e di un bagno dotato di anti-wc per gli esterni (autisti, ecc...).

Le finiture interne e le aperture saranno idonee a garantire i requisiti igienico-sanitario dei locali ai sensi del Regolamento edilizio comunale e della normativa di riferimento sui luoghi di lavoro.

I locali sono dotati di impianto di riscaldamento e raffrescamento a pompa di calore, di un impianto solare sulla copertura dell'edificio uffici/servizi per la produzione di acqua calda sanitaria, di impianto elettrico, di illuminazione e messa a terra, di impianto di segnalazione e allarme antincendio, di impianto idrico potabile, di smaltimento delle acque reflue civili e acque meteoriche in parte recuperate nella riserva idrica antincendio.

Per entrambi gli edifici si propone una volumetria semplice e compatta, con una colorazione esterna dei pannelli e delle superfici sulle tonalità tenui del verde al fine di rendere armonioso l'inserimento dei nuovi volumi nel contesto territoriale. I pannelli orizzontali del capannone principale saranno trattati con idonea malta cementizia elastoplastica sui giunti al fine di poter eseguire la successiva tinteggiatura a bande verticali.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Inoltre la tipologia piana delle coperture degli edifici è proposta al fine di renderla idonea per l'eventuale installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, che potrebbe rendere l'impianto in parte autosufficiente dal punto di vista energetico.

16.3 Biotunnel

All'interno del capannone principale è prevista la realizzazione di n°6 biotunnel che saranno realizzati con struttura portante verticale in c.a. ed elementi prefabbricati con lastre alveolate per il solaio, aventi dimensioni interne nette di circa 5.45 x 35,00 e un'altezza utile interna di 5,30 m. Tutte le parti in calcestruzzo devono essere altamente resistenti agli acidi organici. Sono previsti inoltre:

- Portoni termoisolati realizzati in acciaio zincato e rivestito; si aprono e si chiudono mediante un sistema idraulico (alimentato da condutture in acciaio inox) azionato dal sistema di controllo del processo, che blocca le porte dopo l'operazione di chiusura;
- Griglie di contenimento del materiale di caricamento dei biotunnel, realizzate in acciaio e posizionate tra la porta e la griglia di drenaggio del percolato;
- Pozzetti di raccolta del percolato (uno per tunnel), collegati al sistema di rinoculo;
- Sistema di ricircolo dei percolati che dalla vasca di raccolta di chiarificazione attraverso una pompa di mandata, comandata dal sistema PLC di controllo del processo, rilancia il percolato al sistema di ricircolo; questo termina in una rete di tubazioni e di irrigatori a pioggia, predisposti sul soffitto dei biotunnel; che provvedono all'umidificazione controllata della biomassa in fermentazione;
- Telo HDPE di impermeabilizzazione della platea di fondazione dei biotunnel.

Il pavimento dei biotunnel è costituito da una pavimentazione in cls altamente resistente agli acidi organici, inglobante una serie biomoduli dotati di appositi ugelli, grazie ai quali si realizza una platea aerata utilizzata per l'insufflazione dell'aria al di sotto del materiale in fase di ossidazione.

Pertanto l'aria di processo, passando il plenum costituito dai biomoduli, viene insufflata nel materiale dal basso.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

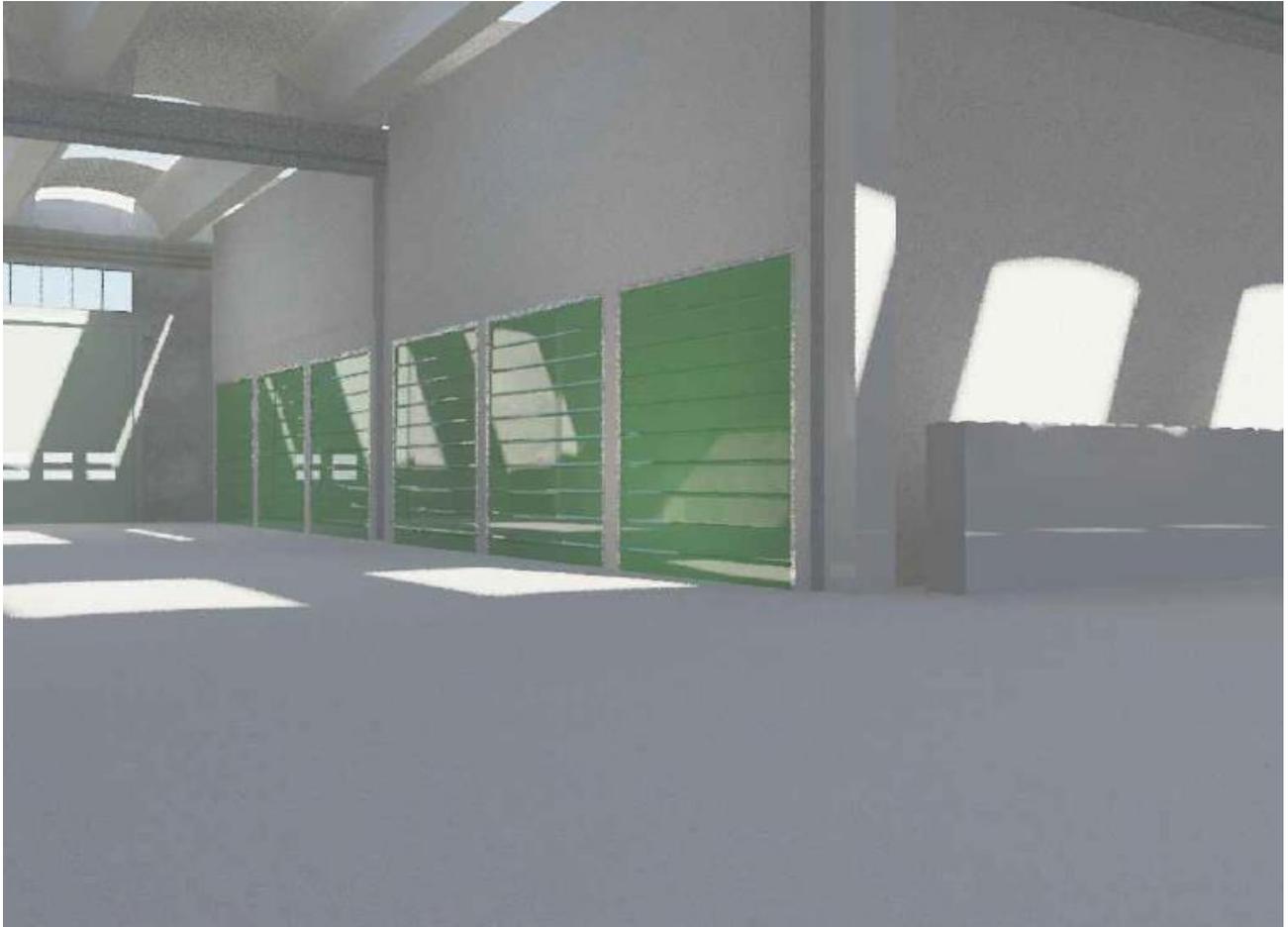


Figura 32 - render interno capannone area biocelle

16.4 Maturazione primaria

L'Aia per la maturazione primaria (fase di curing aerato) è costituita da una pavimentazione areata in cls altamente resistente agli acidi organici, dotata di una leggera pendenza.

Il materiale estratto dalle biocelle viene adagiato sopra la pavimentazione dotata di singoli ugelli.

Il sistema adottato per l'insufflazione dell'aria è sostanzialmente analogo a quello previsto per i biotunnel. La differenza tra le due fasi consiste principalmente nella diversa quantità d'aria insufflata e nel fatto che il trattamento non avviene in strutture chiuse, ma tramite costituzione di cumuli aerati.

Non è previsto inoltre il ricircolo del percolato. Mentre se ne prevede la rimozione dal fondo, con un sistema di raccolta del tutto simile a quello descritto per i biotunnel.

Le tubazioni nella parte posteriore sono collegate ad una camera chiusa in calcestruzzo in cui viene insufflata l'aria tramite un ventilatore dedicato. L'aria è delimitata da pareti in c.a.



Figura 33 - area interno capannone zona maturazione compost su platea ventilata

16.5 Maturazione secondaria e deposito compost di qualità

L'aria per la maturazione secondaria e l'aria per il deposito del compost finale sono costituite da una pavimentazione in cls armato altamente resistente agli acidi organici, dotata di una leggera pendenza per la raccolta di eventuali colaticci.

Nell'aria di maturazione secondaria il materiale a seguito della raffinazione per vagliatura viene adagiato sopra la pavimentazione a costituire un cumulo tavolare, oggetto di rivoltamento periodico per il periodo necessario. L'aria è delimitata da pareti in c.a. al fine di agevolare il caricamento con pala meccanica.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Nell'area di deposito del compost finale il materiale viene confinato fin tanto che non viene prelevato per la destinazione finale.

16.6 Biofiltro/scrubber

Il progetto prevede un sistema di trattamento dell'aria composto da un biofiltro suddiviso in 4 moduli posto a valle di un sistema di scrubber. Ciascun modulo ha una superficie efficace di circa 536,60 mq per una altezza utile della massa filtrante di 2 m.

Ciascun modulo è costituito da una vasca in cemento armato con pavimento forato sopraelevato (per l'insufflazione dell'aria esausta da trattare), riempito di biomassa strutturata, sulla quale si insediano i microorganismi che provvedono all'azione di depurazione biologica dell'aria passante. Il plenum di insufflazione dell'aria alla massa filtrante è costituito da un cunicolo chiuso in c.a.

Il biofiltro è dotato di sistema di nebulizzazione per il controllo dell'umidità e di un sistema di raccolta del percolato prodotto dal dilavamento della massa filtrante. È prevista una platea in c.a. di appoggio dei scrubber. Sotto la platea dei biofiltri e scrubber è prevista l'interposizione di un telo HDPE per l'impermeabilizzazione del sottosuolo.

Le canalizzazioni di trasporto dell'aria saranno in lamiera e sostenute per il tratto in quota con un pipe rack con struttura portante metallica.

16.7 Portoni

Si prevede che tutte le aperture carrabili del capannone principale siano realizzate con serrande flessibili ed automatiche a scorrimento verticale, denominate anche porte "ad impacchettamento rapido", tali da garantire una veloce apertura/chiusura al passaggio dei mezzi, al fine di limitare la dispersione degli odori all'esterno dell'impianto, i cui ambienti sono posti in leggera depressione.

Inoltre lungo il perimetro del capannone principale, al fine di prevedere delle vie di fuga in caso di emergenza sono previste delle porte di larghezza 1.20 m con apertura verso l'esterno e maniglia ad apertura facilitata.

16.8 Interventi di sistemazione esterna

Il progetto al fine di valorizzare il sito sotto il profilo ambientale e paesaggistico prevede la piantumazione di alberature ad alto fusto del tipo sempreverde, arbusti ornamentali e siepi sempreverde,



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgainline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

in particolare lungo tutta la recinzione dell'impianto. Dove è già presente tale schermatura vegetale e non interferente con i lavori in progetto, si provvederà alla sua gestione con una manutenzione straordinaria. E' prevista inoltre la sistemazione a prato di alcune aree a verde con funzione ornamentale. Le superfici a verde saranno dotate di impianto di irrigazione a goccia per le alberature e a pioggia per le parti a prato.

Sono previsti interventi di:

- adeguamento della recinzione dell'impianto con la sostituzione della rete a maglia sciolta con pannelli in grigliato tipo keller di colore acciaio per una altezza totale (muro + grigliato) di 2.00 m;
- muri di contenimento in c.a. con altezza fuori terra da 1,35 m a 0,50 m nella zona d'ingresso per la sistemazione del piano finito, con parapetti in metallo per le parti con dislivello superiore ad 1 m rispetto alla pavimentazione stradale;
- muri di contenimento in c.a. con altezza fuori terra di circa 1,80 m per realizzare il piano di imposta della cabina elettrica di allaccio Enel dalla limitrofa cabina Enel a servizio dell'impianto di depurazione. Completano l'intervento una scala esterna in c.a. per consentire l'accesso al locale di consegna dall'interno dell'impianto di compostaggio.



Figura 34 – Rendering palazzina uffici-servizi



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE S.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

17 RUMORE

Le norme contenenti disposizioni ai fini della classificazione acustica del territorio comunale sono:

- il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, con il quale, tra l’altro, si introducono l’obbligo per i Comuni della zonizzazione acustica del territorio e le prime indicazioni per la relativa predisposizione;
- la Legge n. 447 del 26/10/1995 e ss.mm.ii. “Legge quadro sull’inquinamento acustico” che disciplina in maniera organica la materia e, tra l’altro, attribuisce alle Regioni la competenza per la definizione dei criteri che i Comuni devono seguire per l’articolazione del proprio territorio nelle zone previste dal D.P.C.M. del 1991;
- il D.P.C.M. del 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” che fissa, per ciascuna delle zone definite dal DPCM del 1991, i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità e precisa che «I valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome»;
- il D.M. del 31/10/97, “Metodologia di misura del rumore aeroportuale” che definisce le procedure per la classificazione degli aeroporti e del loro contesto in rapporto al livello di inquinamento acustico prodotto o programmato;
- il D.P.R. del 18/11/1998 n. 459 “ Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447 (2), in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario” che disciplina l’inquinamento acustico derivante dal traffico ferroviario definendo i limiti all’interno delle varie fasce di pertinenza;
- il D.P.R. del 18 novembre 1998, n. 459, Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

- ferroviario, che definisce norme ai fini della prevenzione e del contenimento dell'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio delle infrastrutture delle ferrovie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari;
- Il DM del 29 novembre 2000. Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
 - Il D.Lgs del 4 settembre 2002, n. 262 . Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
 - il D.P.R. del 30/03/2004 n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 44, che definisce i valori limite per le strade di nuova realizzazione e per quelle esistenti o assimilabili;
 - il D.Lgs n.194 del 19/08/2005 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale che definisce competenze e procedure per l'elaborazione delle mappe acustiche strategiche e dei piani d'azione.

Ulteriori norme disciplinano la materia con riferimento a specifiche attività e/o procedure.

- La Legge 447/1995 ed il D.Lgs n.194/2005, in particolare, sono stati modificati e/o integrati con successivi provvedimenti legislativi, tra i quali il D.Lgs. n. 42/2017, al fine di armonizzare la normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con quella europea.
- Al livello regionale, con la Deliberazione n. 2436 del 1° agosto 2003 della Giunta regionale della Campania Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento linee guida regionali (con allegato) la Regione definisce i criteri ed i riferimenti per la redazione dei piani di zonizzazione acustica dei territori dei Comuni della Campania.

Il DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", riprendendo l'articolazione in classi di destinazione d'uso del territorio contenuta nel DPCM del 1991, riporta nella tabella A allegata all'atto i valori limite di immissione, emissione, di attenzione e di qualità fissati per ciascuna classe, differenziando i tempi di riferimento (diurno e notturno).



INFRATECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

CLASSE I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
CLASSE III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

La classificazione del territorio va operata con riferimento alla situazione esistente ed a quella prospettata dal piano urbanistico comunale.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

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

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I – Aree particolarmente protette	50	45
II – Aree prevalentemente residenziali	55	50
III – Aree di tipo misto	60	55
IV – Aree di intensa attività umana	65	60
V – Aree prevalentemente industriali	70	65
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Tabella D: Valori di qualità - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I – Aree particolarmente protette	47	37
II – Aree prevalentemente residenziali	52	42
III – Aree di tipo misto	57	47
IV – Aree di intensa attività umana	62	52
V – Aree prevalentemente industriali	67	57
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

In base alla cartografia allegata ai Piani di zonizzazione acustica comunale l'area di interesse ricade in Classe V – prevalentemente industriale.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



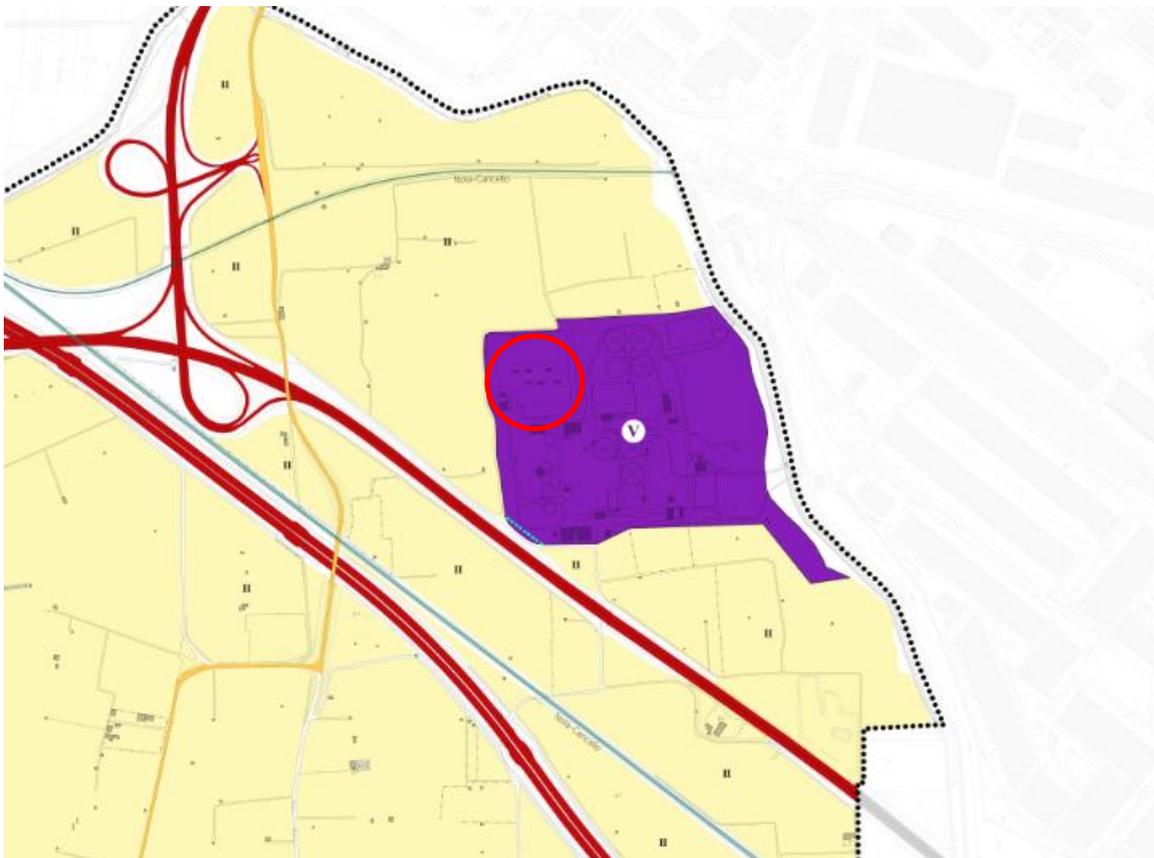
DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale



CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Linee guida regionali - deliberazioni GR n°2436 del 01 agosto 2003

- CLASSE I - Aree particolarmente protette**
 Sottoclasse Ia: Attrezzature scolastiche
 Sottoclasse Ib: Parchi lineari degli assi attrezzati verdi di livello territoriale
 Sottoclasse Ic: Impianto cimiteriale
 Sottoclasse Id: Complessi e beni storico-architettonici
- CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**
- CLASSE III - Aree di tipo misto**
- CLASSE IV - Aree di intensa attività umana**
- CLASSE V - Aree prevalentemente industriali**
- CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali**



INFRA TECH
 Consorzio Stabile S.C. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigris, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
 Via Filippo Turati n.2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel:0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07532364
 gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
 Tel: 081.6040941
 giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel:329-2637712
 pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Fermo restando che si provvederà a redigere un documento sulla valutazione di impatto acustico, i limiti di emissione acustica saranno rispettati sia in fase di cantiere che in fase di gestione dell'impianto. In particolare in fase di cantiere saranno rispettati i seguenti criteri per minimizzare le emissioni acustiche:

- saranno impiegate barriere fonoassorbenti se necessarie.
- I mezzi saranno fatti circolare a velocità ridotta.
- Le attività più rumorose (demolizioni, impiego di mezzi d'opera...) saranno programmate per evitare la concomitanza di attività maggiormente emissive in termini di rumori e vibrazioni.

Il progetto dell'impianto prevede invece le seguenti mitigazioni per la riduzione delle emissioni acustiche in fase di gestione:

- tutte le attività di trattamento di rifiuti sono svolte all'interno di un capannone di nuova realizzazione con capacità fonoassorbente almeno di R_w 46 db.
- I macchinari saranno sottoposti a manutenzione periodica per evitare lo sviluppo di vibrazioni e rumori
- I ventilatori saranno allocati all'interno di cassoni fonoassorbenti.
- I mezzi che transitano per l'impianto saranno fatti circolare a velocità ridotta e stazionare a motore spento
- All'occorrenza potranno essere impiegati pannelli fonoassorbenti.



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel: 329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

18 CONSUMI ELETTRICI E FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Al fine di ridurre i consumi elettrici, in conformità alle previsioni del Regolamento 640/2009/CE, si prevede l'impiego generalizzato di motori elettrici ad alta efficienza (classe di rendimento IE4= Efficienza Super Premium.).

Inoltre, nelle applicazioni per le quali è richiesta la variazione di velocità (gran parte dei ventilatori ed alcuni nastri trasportatori), verranno impiegati inverter gestiti direttamente dai software dedicati all'automazione dei processi che provvederanno a variare il numero dei giri, con conseguente riduzione del relativo consumo energetico.

Questi accorgimenti permettono di ridurre i consumi energetici di circa il 18%, ottenendo un consumo stimato di tutte le macchine di circa kW 995,44.

Nella tabella seguente si riportano i consumi stimati per le differenti macchine impiegate.

Trituratore	120,00
Nastro	8,80
Miscelatore	120,00
Nastro 2	4,40
Tramoggia aprisacco	8,80
Nastro 3	2,40
Coclee	29,44
Deferizzatore	2,40
Vaglio a tamburo	24,00
Nastri 4-5	4,80
Ventilatore filtro a maniche	24,00
Ventilatore filtro a maniche	44,00
Pompe	1,20
Pompe rilancio percolato	4,40
Pompe scrubber	35,20
Ventilatori scrubber	384,00
Ventilatori biocelle	105,60
Ventilatori aia maturazione primaria	72,00
TOT	995,44



INFRA TECH
Consorzio Stabile S.C. A R.L.
con sede legale in MILANO
P.zza Quattro Novembre n. 7
Tel: 0815621498
gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
Via A. Tigris, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
Via Filippo Turati n.2 San
Benedetto del Tronto (AP)
Tel:0735-431388
cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
Via della Madonna alata n. 138/A
Perugia
Tel: 07532364
gianni.driscaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
Tel: 081.6040941
giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
Tel:329-2637712
pasqualemanara@epap.sicurezzaepostale.it

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU NEL COMUNE DI MARIGLIANO (NA). PROCEDURA N. 3487/AP/2022 - CUP: B96G17000900001 - CIG: 935815951B - PROGETTO DEFINITIVO

R.01 - Relazione Tecnica Generale

Al fine di ottemperare alla legge 28/2011 che prevede di coprire parte dei consumi di impianto con energia proveniente da fonti rinnovabili e nell'ottica di ottimizzazione energetica complessiva dell'impianto, il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici sull'intera superficie della copertura della palazzina uffici. Atteso che si potrà disporre di almeno 100 mq disponibili e che la potenza erogata da ciascun pannello proposto è pari a 220 Watt/mq, si prevede di poter contare almeno su una potenza aggiuntiva di 22 kW, che potranno essere utilizzati per l'alimentazione dei servizi generali. Al fine di massimizzare la resa su base annua e, allo stesso tempo, garantire la massima produttività dell'impianto, i pannelli verranno orientati verso sud con angolo di tilt di 30 gradi.

Oltre a quanto sopra saranno installati nuovi corpi illuminanti muniti di kit fotovoltaici composti da batteria e lampada a Led di potenza idonea per l'illuminazione delle aree esterne.



INFRA TECH
 Consorzio Stabile S.C. A R.L.
 con sede legale in MILANO
 P.zza Quattro Novembre n. 7
 Tel: 0815621498
 gare@pec.infratech.it



C.G.A. S.r.l.
 Via A. Tigris, 11
 Roma (RM)
 Tel: 06-64012749/50
 cga@cgaonline.it



CUBE s.r.l.
 Via Filippo Turati n.2 San
 Benedetto del Tronto (AP)
 Tel:0735-431388
 cube@pec.cubeinfo.it



DRISALDI ASSOCIATI
 Via della Madonna alata n. 138/A
 Perugia
 Tel: 07532364
 gianni.drisaldi@ingpec.eu

Prof. Ing. GIOVANNI PERILLO
 Viale XXI Luglio n.2 - Sessa Aurunca (CE)
 Tel: 081.6040941
 giovanni.perillo@gare@pec.it

Dott. Geol. PASQUALE MANARA
 Via Ferecrate 23 - Roma (RM)
 Tel:329-2637712
 pasqualemanara@epap.sicurezza postale.it