

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO ED IL RECUPERO DI RIFIUTI URBANI E ASSIMILABILI DA PRODOTTI ASSORBENTI PER LA PERSONA PAP - CASALE MONFERRATO (AL)



STAZIONE APPALTANTE



COSMO S.p.A.

Via Achille Grandi, 45/c - 15033 - Casale Monferrato (AL)

pec: info@cosmocasale.it

IMPRESA



ETICA S.P.A.

Via Antiniaia, 115 - 80078 - Pozzuoli (NA)

mail: info@eticaspa.it

PROGETTAZIONE



C.G.A. S.R.L. - Prof. Ing. G. M. Baruchello

Via A. Tigri, 11 - 00197 - Roma (RM)

mail: cga@cgaonline.it

ELABORATO

RELAZIONI TECNICHE

Relazione tecnica generale

CODIFICA

prog.	tipo elab.	argomento	progress.	revisione	data	scala	plot
PFTE	REL	DOC	001	A	07/25	-	A4
rev	data	descrizione				redatto	approvato
a	07/25	Emissione				E.G.	CGA
b	.	.	.	.	.	.	.
c	.	.	.	.	.	.	.
d	.	.	.	.	.	.	.
e	.	.	.	.	.	.	.

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
1.1. ECONOMIA CIRCOLARE E CESSAZIONE DELLA QUALIFICA DI RIFIUTO	4
1.2. DECRETO END OF WASTE, CRITERI E CONFORMITÀ DEL PROCESSO DI RICICLO DEI PAP	5
2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	8
5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	9
5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO	9
5.1.1 <i>Inquadramento Geologico</i>	9
5.1.2 <i>Inquadramento Geomorfologico</i>	11
5.1.3 <i>Inquadramento Geologico Locale</i>	11
5.1.4 <i>Caratteristiche Stratigrafiche del Sito</i>	14
5.2 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA	15
5.2.1 <i>Idrografia Superficiale</i>	15
5.2.2 <i>Inquadramento Idrogeologico</i>	15
5.2.3 <i>Assetto Idrogeologico di Dettaglio</i>	17
5.2.4 <i>Caratteristiche Piezometriche ed Idrogeologiche a Scala Locale</i>	19
5.3 RISCHIO SISMICO DI CASALE MONFERRATO	20
3. VINCOLI SULL'AREA DI INTERVENTO E SULL'INTORNO TERRITORIALE ED AMBIENTALE	20
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO	25
4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	25
4.2. CODICE EER IN INGRESSO ED IN USCITA	26
4.3. BILANCIO DI MATERIA	26
4.4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	28
4.4.1. <i>Sezione di Pretrattamento e Sterilizzazione</i>	28
4.4.1.1. <i>Alimentazione della Linea</i>	28
4.4.1.2. <i>Procedura di Sterilizzazione</i>	30

4.4.1.3.	Descrizione della Linea di Sterilizzazione	30
4.4.1.4.	Descrizione dei Macchinari Principali	33
4.4.1.5.	Accumulo del Materiale Sterilizzato	49
4.4.1.6.	Bioseparazione	49
4.4.2.	Sezione di Valorizzazione della Frazione Plastica	50
4.4.2.1.	Confezionamento del Materiale	52
4.4.3.	Sezione di Valorizzazione della Frazione Cellulosica	52
4.4.3.1.	Essiccatore a Nastro DrySmart4600	52
4.4.3.2.	Bricchettatura	55
4.4.3.3.	Valorizzazione Energetica tramite Gassificazione	56
5.	AREE DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI	66
6.	AREE LAVORAZIONE E MATERIE PRIME	67
7.	GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE	68
7.1	GESTIONE ACQUE METEORICHE	68
7.1.1	Impianto di Trattamento delle Acque Meteoriche di Prima Pioggia	70
7.1.2	VERIFICA DEL DISOLEATORE	72
7.1.3	Gestione Percolati ed Acque di Processo (Acque di Lavaggio)	73
7.1.4	Gestione Reflui Civili	74
7.1.4.1	Vasca imhoff	74
8	UTILIZZO DELLE ACQUE	78
9	EMISSIONI IN ATMOSFERA	78
9.1	PRESIDI AMBIENTALI	81
9.1.1	Scrubber di lavaggio	81
9.1.2	Biofiltro	83
10	GESTIONE DELLE TERRE	84

1. PREMESSA

Assorbenti, pannolini per bambini, pannoloni per adulti e traversine non dovranno più essere buttati nell’indifferenziato come rifiuti ma potranno essere recuperati per il riciclo. Sono questi, infatti, i principali articoli che costituiscono i **PAP, prodotti assorbenti per la persona**.

Ogni anno in Italia vengono smaltite circa 1.365.485 tonnellate di PAP (anno 2022) pari al 4,7% del totale di rifiuti solidi urbani (RSU), composti prevalentemente da sostanze non biodegradabili e, pertanto, dal forte impatto ambientale (si pensi alle emissioni di CO₂ generate ed ai circa 500 anni che impiegano per distruggersi).

Più di 12 milioni di persone in Italia sono già servite da un servizio di raccolta dedicato per i PAP, che però poi finiscono per circa il 71% in discarica, mentre il 29% viene incenerito (anno 2020). L’unica strada per recuperarli è quindi la cessazione della qualifica di rifiuto. Da ogni tonnellata di rifiuto da PAP, infatti, si ottengono 150 kg di cellulosa, 75 kg di plastica e 75 kg di polimero super assorbente, che possono essere utilizzate in numerose applicazioni ad alto valore aggiunto.

Le modifiche normative introdotte consentono di ampliare notevolmente i volumi di PAP recuperabili e assoggettabili alla disciplina “End of Waste” per la loro trasformazione e reintroduzione sul mercato in materie prime seconde (MPS).

La disciplina “End of Waste” prevede che determinati rifiuti identificati da codici EER (Elenco Europeo Rifiuti), a valle di un trattamento specifico, se risultano conformi ai criteri ambientali e sanitari specifici stabiliti, cessano di essere qualificati come tali e possono essere usati per specifici utilizzi.

COSMO S.p.A. ha previsto la realizzazione di un “Impianto per il trattamento ed il recupero di rifiuti urbani e assimilabili da prodotti assorbenti per la persona - PAP” della potenzialità di 5.000 tonnellate/anno da localizzarsi nel territorio nei limiti amministrativi del Comune di Casale Monferrato, provincia di Alessandria, nella Regione del Piemonte ed il progetto è stato finanziato dal PNRR.

Il processo di trasformazione dei PAP prevede quattro fasi principali:

- *stoccaggio dei rifiuti in ingresso;*
- *sterilizzazione, abbattimento dei metaboliti dei farmaci ed essiccazione;*
- *separazione delle materie prime seconde;*
- *stoccaggio materie prime seconde recuperate.*

Al termine del processo produttivo si procede con la verifica dei criteri igienico-sanitari per le tipologie di materiali recuperati dall’impianto. Tali materiali devono rispettare i criteri esposti nell’Allegato I del Decreto riguardo la cessazione della qualifica di rifiuto da prodotti assorbenti per la persona (PAP).

Tale innovazione tecnologica, che consente di recuperare prodotti considerati non riciclabili, se impiegata a pieno regime, potrebbe evitare le emissioni climalteranti prodotte in un anno da oltre mille automobili.

Un sistema Carbon-Negative

	Scenario Riciclo	Scenario attuale
Kg CO2eq/ton prodotte per la raccolta	28	11
Kg CO2eq/ton prodotte dal processo	177	422
Kg CO2eq/ton evitate	-373	-166
TOTAL	-168	267

Figura 1: Un Sistema Carbon-Negative. Fonte: Ambiente Italia «REPORT ON SCENARIOS OF THE COLLECTION AND RECYCLING OF ABSORBENT HYGIENIC PRODUCTS» (2016).

1.1. ECONOMIA CIRCOLARE E CESSAZIONE DELLA QUALIFICA DI RIFIUTO

Il modello economico lineare risulta particolarmente dannoso per l'ambiente in quanto segue uno schema "produci, usa e getta", creando scarti e rifiuti in ogni fase del processo produttivo. Questo modello non è più sostenibile perché sta esaurendo le risorse naturali.

Gli evidenti limiti di questo approccio suggeriscono di intraprendere un percorso che conduca a un'economia circolare. Infatti, lo scopo dell'economia circolare è proprio quello di eliminare ogni forma di scarto o rifiuto attraverso la continua rigenerazione dei materiali.

Tale modello si fonda sullo schema delle tre R:

- **Ridurre** ciò che non serve e crea rifiuti;
- **Riutilizzare** i prodotti, evitando quelli monouso;
- **Riciclare** per dare nuova vita a ciò che ha esaurito la sua funzione originaria, attraverso la trasformazione in materia prima secondaria pronta per una nuova produzione, evitando così di usufruire di nuove risorse naturali.

In questo senso nasce l'accezione di "End Of Waste", in italiano "Cessazione della Qualifica di Rifiuto". Essa avviene a seguito di un processo di recupero di un rifiuto che, se soddisfa determinate condizioni, non è più considerato come tale, diventando a tutti gli effetti un prodotto che potrà essere nuovamente inserito nella catena produttiva.

Questo settore è disciplinato a livello europeo dalla Direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008. La Direttiva pone l'obbligo, per i Paesi membri dell'UE, di elaborare strategie per la gestione dei rifiuti al fine di evitare impatti negativi sull'ambiente e sulla salute umana, evidenziando la rilevanza dell'impiego di tecniche adeguate volte a recuperare materiali utili dai rifiuti.

L'Art.4 della Direttiva classifica cinque livelli di gerarchia nella gestione dei rifiuti:

- *Prevenzione;*
- *Preparazione per il riutilizzo;*
- *Riciclaggio;*
- *Recupero di altro tipo (es. il recupero di energia);*
- *Smaltimento.*

Gli Stati membri sono dunque chiamati a adottare misure volte ad incoraggiare le alternative che danno il miglior esito ambientale complessivo.

La Direttiva stabilisce che un rifiuto cessa di essere tale una volta che è stato sottoposto a un’operazione di recupero e soddisfa le condizioni stabilite dall’Art.6 della stessa:

- *la sostanza o l’oggetto è comunemente utilizzata/o per scopi specifici;*
- *esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;*
- *la sostanza o l’oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;*
- *l’utilizzo della sostanza o dell’oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull’ambiente o sulla salute umana.*

Infine, secondo l’Art.8 della stessa Direttiva, i Paesi membri possono adottare misure volte ad assicurare che qualsiasi persona fisica o giuridica che professionalmente sviluppi, fabbrichi, trasformi, tratti, venda o importi prodotti sia soggetta alla responsabilità estesa del produttore e, pertanto, sia responsabile della gestione del prodotto una volta diventato rifiuto.

Pertanto, in accordo con il principio “chi inquina paga”, i costi della gestione dei rifiuti sono sostenuti dal produttore iniziale, dai detentori del momento o dai detentori precedenti dei rifiuti. La Direttiva 2008/98/CE è stata recepita in Italia con D.lgs. 3 dicembre 2010 n.205 con cui si è modificato l’Art.185-ter del “Testo Unico Ambientale” (D.lgs. n.152/2006), che riguarda le esclusioni dall’ambito di applicazione. L’Art.184-ter della Parte Quarta del Testo Unico Ambientale disciplina la Cessazione della Qualifica di Rifiuto (End of Waste). A livello generale si dispone che, quando non è possibile evitare la produzione di rifiuti, subentra la possibilità di re-impiegarli attraverso operazioni di recupero che ne predispongono il riutilizzo. Il 23 luglio 2020 è entrato in vigore il D.M. 15 maggio 2019, n.62 per la “Cessazione della Qualifica di Rifiuto di prodotti assorbenti per la persona (PAP)”. Esso “stabilisce i criteri specifici nel rispetto dei quali le plastiche eterogenee a base di poliolefine, il SAP e la cellulosa derivanti dal recupero di rifiuti di prodotti assorbenti per la persona (PAP), cessano di essere qualificati come rifiuto”, ai sensi e per gli effetti dell’Art.184-ter del D.lgs. n.152/2006.

1.2. DECRETO END OF WASTE, CRITERI E CONFORMITÀ DEL PROCESSO DI RICICLO DEI PAP

Con il D.M. del 15/05/2019, n.62, pubblicato nella G.U. del 08/07/2019 n. 158 è stato adottato il regolamento che stabilisce i criteri specifici nel rispetto dei quali le plastiche eterogenee a base di poliolefine, il SAP e la

cellulosa derivanti dal recupero di rifiuti di *prodotti assorbenti per la persona (PAP)* cessano di essere qualificati come tali (*end of waste*), ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del D.Lgs. 152/2006.

Tale regolamento è composto da una sezione generale che contiene l'oggetto e le finalità, le definizioni fino alle norme transitorie e finali e sei allegati di seguito elencati:

- *Allegato 1 - Criteri generali ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto;*
- *Allegato 2 - Criteri specifici per le plastiche eterogenee a base di poliolefine ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto;*
- *Allegato 3 - Criteri specifici per il SAP ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto;*
- *Allegato 4 - Criteri specifici per la cellulosa ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto;*
- *Allegato 5 - Scopi specifici per cui sono utilizzabili le plastiche eterogenee a base di poliolefine, il polimero SAP ovvero la cellulosa, ad alto o a basso contenuto di SAP;*
- *Allegato 6 - Dichiarazione di conformità.*

Tuttavia è in atto una revisione del Decreto infatti ,la Commissione Europea il 21 dicembre 2023 ha ricevuto lo schema di decreto che modifica la disciplina ex D.M. n.62/2019 per la cessazione della qualifica di rifiuto (EoW) dei prodotti assorbenti per la persona (PAP).

Le modifiche proposte, secondo quanto affermato dal Ministero dell'Ambiente, hanno lo scopo di chiarire alcuni dubbi interpretativi e di superare le criticità emerse in fase applicativa, consentendo così alle imprese del settore di incrementare la quantità di rifiuti sottoposti a recupero. In particolare è stato modificato l'Allegato 1 al Regolamento 62/2019 (verifiche dei rifiuti in ingresso) in relazione ai rifiuti ammissibili. I prodotti assorbenti per la persona con Codice EER 18 01 04 e quelli con Codice EER 15 02 03 potranno provenire da raccolte differenziate anche non urbane. Sono state inoltre previste modifiche ai criteri sanitari da rispettare nella fase del processo di recupero EoW.

Il periodo di stand still durante il quale la Commissione o altri Stati membri potevano presentare osservazioni è terminato il 21 marzo 2024.

Con il parere 15 febbraio 2024, n.162, infine, il Consiglio di Stato ha sospeso l'espressione del parere sullo schema di regolamento MASE relativo all'EoW dei prodotti assorbenti per la persona (PAP), destinato a modificare il D.M. n.62/2019, richiedendo l'integrazione della documentazione tecnica oltre che chiarimenti riguardanti, in particolare, i test da effettuare sui lotti di materiale recuperato.

Ad oggi , il presente progetto che fa pertanto riferimento al vigente DM 62/2019 rispetta i criteri di cui agli allegati 1 e 2, in particolare riguardo i "Criteri specifici per le plastiche eterogenee a base di poliolefine ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto" le plastiche eterogenee a base di olefine saranno le nuove Materie prime seconde (MPS) di elevata qualità che potranno essere riutilizzate in molteplici processi produttivi.

Non rispetta i criteri presenti negli allegati 3 e 4, riguardanti i criteri specifici per il SAP e per la cellulosa ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto, in quanto il syngas prodotto dal processo di gassificazione per applicazioni di combustione non soddisfa i requisiti previsti per la cessazione della qualifica di rifiuto (allegato 5 di tale regolamento)

2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

L'area interessata dalla realizzazione del progetto "Impianto per il trattamento ed il recupero di rifiuti urbani e assimilabili da prodotti assorbenti per la persona - PAP" ricade nei limiti amministrativi del Comune di Casale Monferrato, provincia di Alessandria, nella Regione del Piemonte.

L'area è rappresentata nel C.T.R.: 1:10.000 della Regione Piemonte, in un lotto di terreno identificabile con le coordinate geografiche: 45°04'45.12" latitudine Nord e 8°28'14.88" longitudine Est.

L'area è individuata dalla Particella n.98 della Mappa Catastale del Comune di Casale Monferrato nel Foglio n.95 e l'estensione destinata all'attività è di 6.945 mq.



Figura 2: Coordinate Geografiche del Sito di Intervento: 45°04'45.12" (N) e 8°28'14.88" (E).



Figura 3: Stralcio Mappa Catastale del Comune di Casale Monferrato, Foglio n.95, Particella n.98.

Il sito oggetto di intervento si colloca rispetto ai principali centri abitati della zona alle seguenti distanze, esso dista circa 700 metri dalla località di Cantone Losa a Nord, 1,7 chilometri da San Germano a Nord-Ovest, e 1,2 chilometri dal comune di Terruggia a Ovest. Procedendo verso est, il sito si trova a circa 3,9 chilometri da Borgo San Martino, mentre dista circa 3,2 chilometri da Occimiano a Sud Est. La distanza dalla zona industriale più vicina è pari a circa 1,5 chilometri.

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Per approfondire gli aspetti di carattere geologico ed idrogeologico si è fatto riferimento a documentazioni cartografiche, ai dati reperibili in letteratura tecnica e soprattutto a quelli ottenuti dalle indagini geognostiche effettuate in aree limitrofe al sito in esame negli anni passati, localizzate all'interno della stessa formazione geologica.

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

5.1.1 Inquadramento Geologico

Il territorio comunale di Casale Monferrato ricade in corrispondenza dei terreni alluvionali che costituiscono la principale superficie pianeggiante compresa tra i territori comunali di Casale Monferrato, Frassineto Po, Giarole ed Occimiano.

Nello specifico, l'area su cui ricade il sito di intervento, ubicata in sponda destra del fiume Po, è compresa nel Foglio n. 58 "Mortara" della Carta Geologica d'Italia (edita in scala 1:100.000), di cui si allega un estratto nel seguito.

L'immagine mostra come il sito di intervento (individuata dal cerchio rosso) sia ubicato sulla superficie terrazzata dei depositi alluvionali postglaciali olocenici (Olocene Antico), indicati in cartografia con la sigla a¹ e geneticamente ricollegabili alle esondazioni dei principali corsi d'acqua della zona: si tratta di depositi sabbioso-ghiaiosi, delimitati dagli adiacenti depositi alluvionali recenti tramite un terrazzo, caratterizzati in superficie da litologie argilloso-limose prevalenti, di potenza variabile tra 2 e 3 m; lo spessore di tali sedimenti decresce dal piede dei rilievi collinari procedendo verso il fiume Po. La potenza della formazione delle "Alluvioni Antiche", appoggiate in discordanza stratigrafica sui terreni terziari affioranti ad Ovest del sito di intervento in corrispondenza dei rilievi collinari, raggiunge un valore di circa 30 m, che tende ad aumentare sensibilmente spostandosi verso Est.

Al di sotto di questi depositi alluvionali sono presenti depositi più antichi, di tipo continentale, legati all'attività dei corsi d'acqua superficiali presenti durante il Pleistocene e costituiti da successioni di ghiaie e sabbie addensate a granulometria da grossolana a medio-fine; tali depositi, in profondità, sono caratterizzati da intercalazioni lentiformi di limi ed argille sabbiose legate ad ambienti di transizione e marini, meno permeabili, che sovrastano il substrato argilloso e marnoso pliocenico costituente la formazione delle "Argille di Lugagnano" (indicate in cartografia con la sigla P), che rappresenta il basamento profondo impermeabile di questa parte della pianura posta a Sud del concentrico di Casale Monferrato, e che sono costituite da argille e siltiti caratterizzate da intercalazioni sabbiose. Le stesse argille plioceniche affiorano sui primi contrafforti collinari che si incontrano poche centinaia di metri ad ovest della discarica.

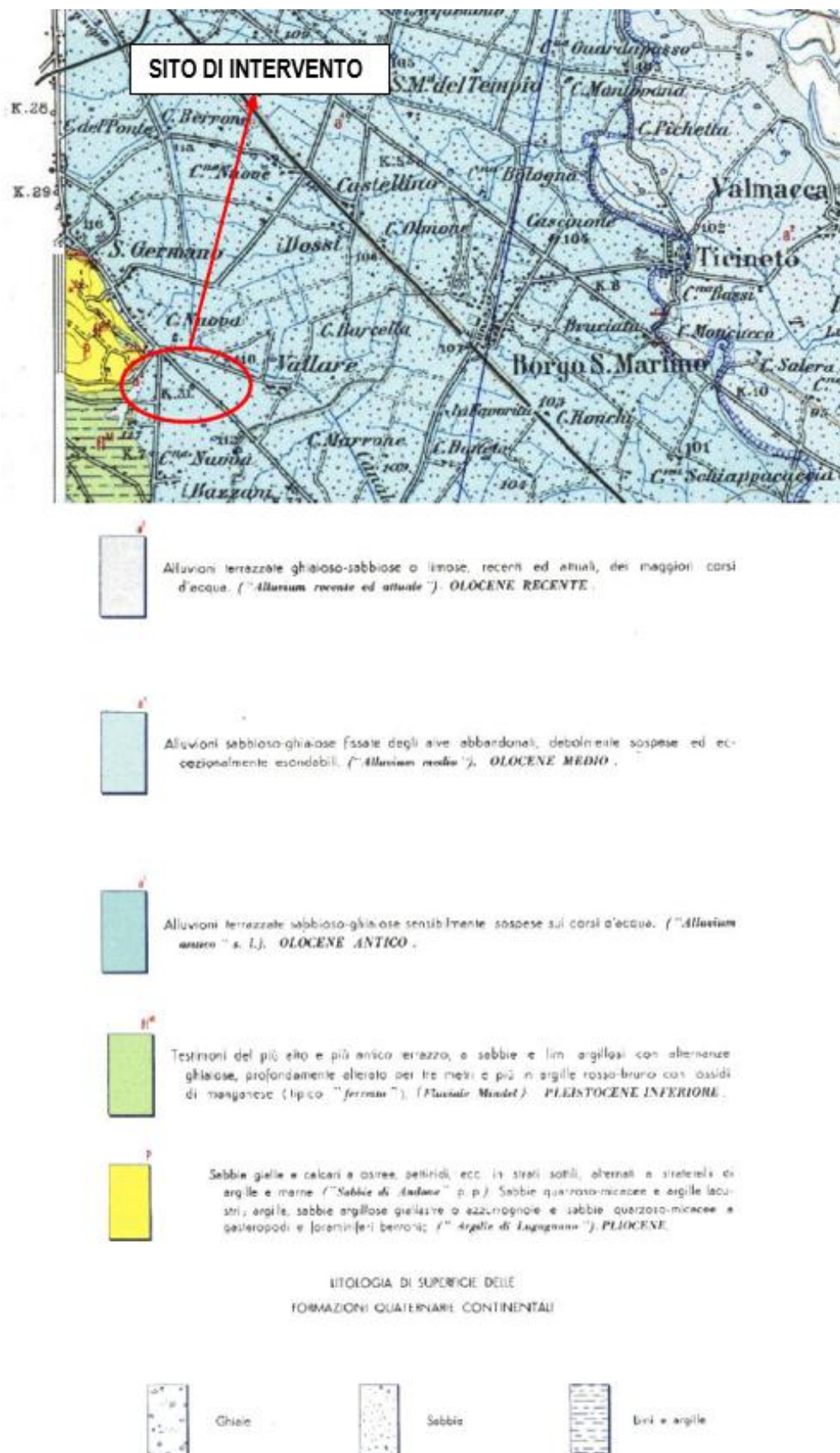


Figura 4: Estratto fuori scala del Foglio n.58 "Mortara" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000.

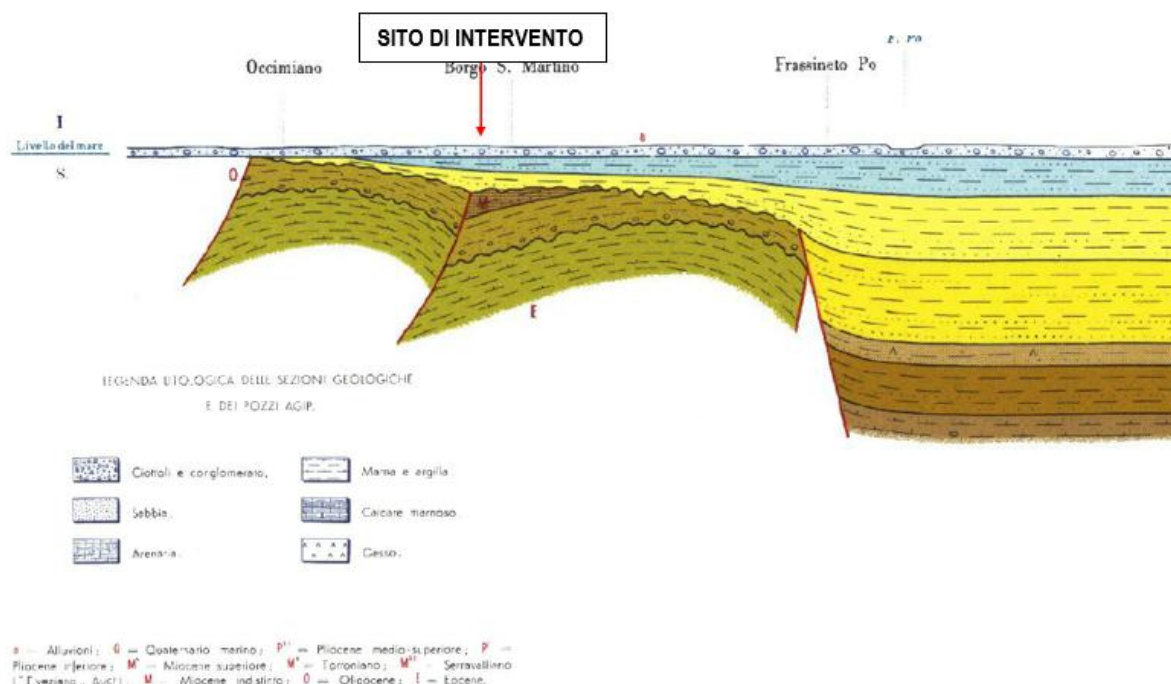


Figura 5: Estratto della Sezione Geologica I fuori scala del Foglio n.58 "Mortara" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000.

5.1.2 Inquadramento Geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico il sito di intervento è legato geneticamente alle esondazioni dei principali corsi d'acqua che caratterizzano la zona, ed in particolare, vista la vicinanza, al corso del fiume Po. Infatti, l'influenza predominante si è avuta con la storia evolutiva di questo corso d'acqua, che ha generato le attuali forme superficiali in tempi geologicamente recenti.

Nello specifico, il sito di intervento è caratterizzato da una morfologia regolare, pianeggiante, con una pendenza variabile in direzione NE (2-5%).

Il settore occidentale del sito di intervento è invece caratterizzato dalla presenza di morfologie collinari, costituite da terreni di età pliocenica riconducibili alle "Argille di Lugagnano" precedentemente descritte.

Tale disposizione strutturale è stata generata dai disturbi tettonici responsabili del sollevamento appenninico, e quindi del Monferrato, causando una forte inclinazione degli strati del substrato (35°-45° con immersione verso Nord), nonché la maggior potenza dei sedimenti alluvionali più recenti (superiore a 100 m) in corrispondenza della sponda sinistra del fiume Po, anche a causa di un'importante sistema di faglie ben visibili nel Foglio "Mortara" sopra citato, passanti per Frassineto, Breme e a Nord di Casale M.to.

Dal punto di vista topografico la quota media assoluta del p.c. risulta essere 113 m s.l.m.

5.1.3 Inquadramento Geologico Locale

Per un Inquadramento Geologico Locale del sito di intervento si può fare riferimento alla "Carta Geologica" allegata al "Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) di Casale Monferrato", di cui si allega un estratto nel seguito, che mostra come il sito di intervento ricade all'interno di **"Depositi alluvionali di natura**

prevalentemente limoso argilloso legati alla dinamica del reticolo idrografico secondario". Infatti, a Sud del fiume Po, ed in particolare in corrispondenza degli sbocchi delle valli del Rio Gattola e del Rio Rotaldo, sono presenti due ampi conoidi costituiti da materiale argilloso-limoso proveniente dalla dilavazione dei versanti collinari limitrofi.

Tali depositi, morfologicamente appena accennati, sfumano litologicamente nelle alluvioni ghiaioso-sabbiose legate alla dinamica deposizionale del fiume Po.

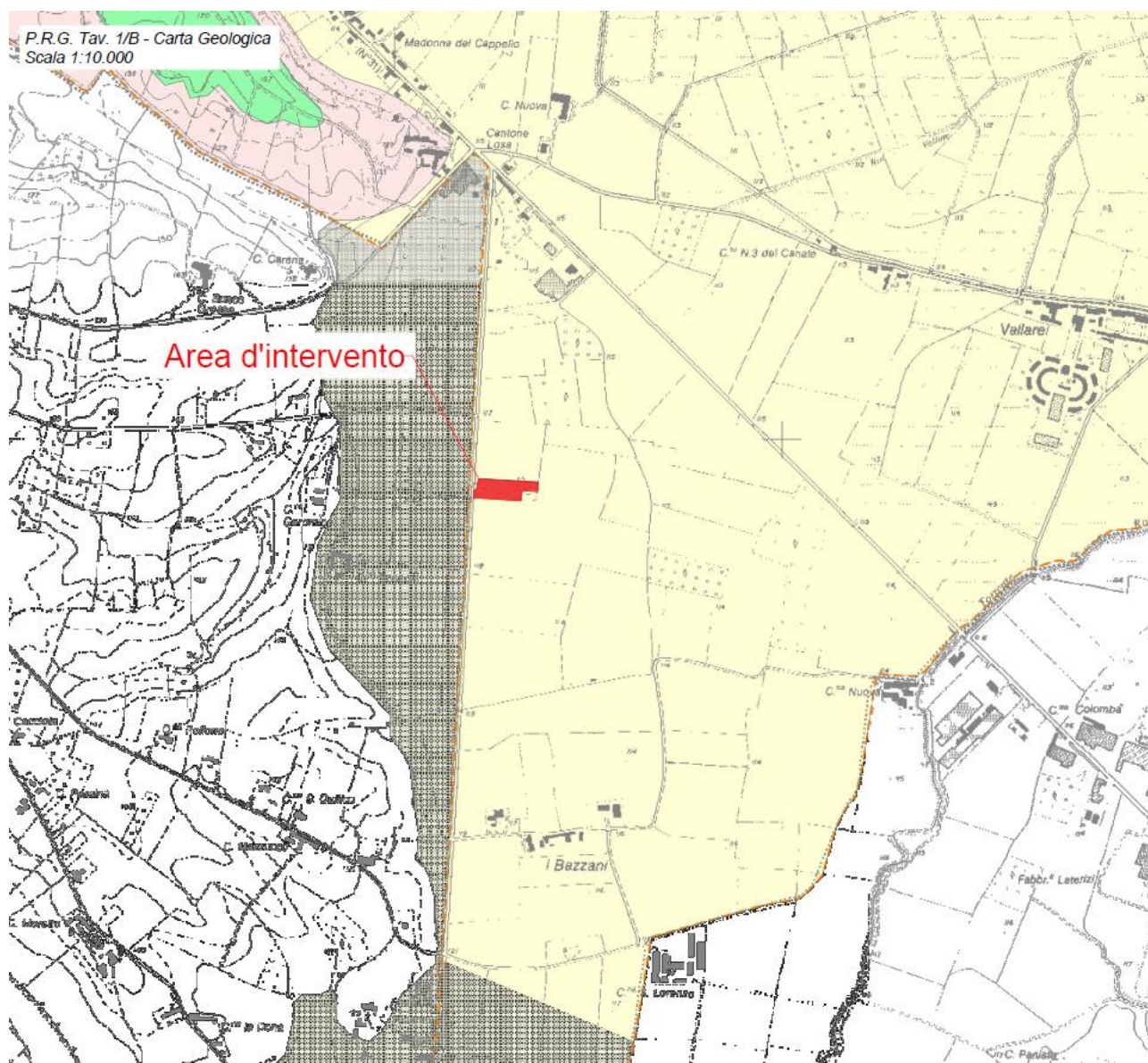













Figura 6: P.R.G. Tavola 1/B "Carta Geologica".

LEGENDA

	Depositi alluvionali antichi, recenti e attuali di natura prevalentemente ghiaiosi legati alla dinamica fluviale del F. Po
	Depositi alluvionali di natura prevalentemente limoso sabbiosa
	Depositi alluvionali di natura prevalentemente limoso argillosa legati alla dinamica del reticolo idrografico secondario
	Depositi sabbioso-limosi con irregolari livelli ghiaiosi a potente paleosuolo argilloso rosso-bruno. <i>Fluvio-glaciale (?) Mindel</i>
	Argille di Lugagnano Argille e silt azzurrognoli con intercalazioni di sabbie giallastre ricche di macrofauna marina <i>Pliocene Medio-Inferiore</i>
	Formazione gessoso-solfifera Argille e marne grigio-brunastre o biancastre, a concrezioni calcaree, con subordinate intercalazioni di calcari mamosi vacuolari e di sabbie o arenarie. <i>Miocene Superiore (Messiniano)</i>
	Marne di S. Agata fossili Marne e argille grigio-azzurre passanti, inferiormente, ad alternanze centimetriche di argille azzurre e sabbie rossastre. <i>Miocene Medio-Superiore</i>
	Pietra da cantoni calcari organogeni con livelli e noduli di corallinee passanti ad arenarie calcaree grossolane o calcari mamoso-arenacei passanti a marne chiare più o meno arenacee a frattura concoide. Al tetto arenarie calcaree ad elementi serpentinosi. <i>Miocene Medio-Inferiore</i>
	Marne di Antognola Alla base marne argillose e argille verdognole fittamente stratificate con interstrati sabbioso-arenacei passanti verso l'alto a marne grigio-verdastre con frattura concoide, localmente alternate a livelli sabbiosi o arenacei. <i>Miocene Inferiore - Oligocene Superiore</i>
	Arenarie di Ranzano Membro di Camagna Regolare alternanza di strati centimetrici di argille più o meno marmose verdognole e di sabbie ad elementi serpentinosi. <i>Oligocene Medio-Superiore</i>
	Formazione di Casale Monferrato Flysch calcareo-mamoso-arenaceo: alternanze di calcari più o meno mamosi in banchi di spessore variabile da 1 a 6 m, arenarie calcaree fini ed arenarie micacee, di calcari a fucoidi e di argille plastiche prevalentemente bruno-scuri. <i>Eocene Medio-Inferiore</i>

5.1.4 Caratteristiche Stratigrafiche del Sito

Al fine di procedere alla definizione del modello geologico del sottosuolo, in corrispondenza del sito di intervento, si può fare riferimento ai dati litostratigrafici relativi a campagne geognostiche realizzate negli anni trascorsi in aree limitrofe al sito di intervento.

Per quanto riguarda i dati emersi dalle indagini geognostiche effettuate in campagne propedeutiche alla realizzazione della discarica (che si trova accanto al sito di intervento oggetto della presente Relazione), come indicato nella “Relazione Geotecnica” redatta a firma dell’Ing. Mario Vaccarone nell’aprile del 2016, è emerso che sino alla profondità di 13-13,5 m dal p.c. sono presenti terreni di natura limoso-argillosa, caratterizzati da alternanze di livelli argilloso-limosi, limi, limi sabbiosi e sabbie fini.

In particolare, la stratigrafia del sondaggio S1 mostra un’alternanza dei terreni sopra descritti, mentre le stratigrafie dei sondaggi S2 ed S3 sono caratterizzate da minime variazioni granulometriche; inoltre, nel sondaggio S3 è presente, tra 2,5 e 3,5 m, un livello di materiale sabbioso-limoso. Per delimitare tale strato sono stati realizzati i sondaggi S4 ed S5; nel primo si è rinvenuto un livello di sabbia argillosa (tra 2,4 e 4 m) caratterizzato a tetto e a letto da materiale argilloso-limoso, mentre nel secondo sono stati ritrovati esclusivamente materiali argilloso-limosi per tutta la profondità del sondaggio. Ciò dimostra che il livello sabbioso-limoso rinvenuto in corrispondenza del sondaggio S3 risulta essere una semplice lente, senza continuità laterale. Inoltre, sempre in corrispondenza del sondaggio S3, a partire da una profondità di 17,5 m sino a fondo foro, è presente un orizzonte di sabbie debolmente limose con rari ciottoli.

Nel complesso, le stratigrafie reperite ed esaminate hanno consentito di sintetizzare la seguente struttura:

0,00 – 1,00/1,30 m	terreno vegetale costituito da materiale sabbioso-limoso, debolmente argilloso, di colore nocciola e compatto;
1,00/1,30 – 3,00 m	argilla limosa compatta, con presenza di livelli sabbiosi poco potenti, di color grigio-nocciola;
3,00 – 3,70 m	sabbia fine limosa, compatta, in matrice argillosa, di color nocciola;
3,70 – 4,50 m	argilla limosa compatta, di color grigio scuro;
4,50 – 7,20 m	limo argilloso, compatto, intercalato a sottili strati sabbiosi, di colore nocciola chiaro;
7,20 – 8,50 m	argilla debolmente limosa, di color grigio scuro;
8,50 – 9,20 m	sabbia limosa, debolmente argillosa, di color nocciola;
9,20 – 9,60 m	argilla limoso-sabbiosa di color nocciola;
9,60 – 11,40 m	limo sabbioso, debolmente argilloso, di color nocciola;
11,40 – 12,40 m	argilla limosa di color nocciola;
12,40 – 13,20 m	limo sabbioso, di color grigio-nocciola;
13,20 – 20,00 m	sabbia fine di color bruno-nocciola.

5.2 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

5.2.1 Idrografia Superficiale

Tutto il territorio comunale di Casale Monferrato risulta governato, dal punto di vista idrogeologico, dal fiume Po, il quale rappresenta il principale collettore drenante della zona, mentre nel settore circostante al sito di intervento ed in ampia parte a SE del concentrico, è presente una fitta rete di canali artificiali e torrenti, utilizzati per l’irrigazione delle risaie.

L’idrografia superficiale della zona è principalmente rappresentata dal T. Rotaldo, che scorre a circa 800 m in direzione Est dal sito di intervento.

Il suo bacino idrografico, di 156 km², raccoglie le acque del versante orientale delle colline del Monferrato e, attraversando la pianura posta a Sud dell’abitato di Casale Monferrato, le riversa nel corso del fiume Po in prossimità del territorio comunale di Ticineto.

Come indicato precedentemente, oltre al T. Rotaldo, l’idrografia dell’area è caratterizzata anche dalla presenza di numerosi canali artificiali di irrigazione, che costituiscono una fitta rete in questo settore di interesse.

5.2.2 Inquadramento Idrogeologico

La figura seguente, tratta dallo studio sull’“idrogeologia della pianura piemontese”, realizzato dalla Regione Piemonte - Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche - in collaborazione con l’Università degli Studi di Torino - Dipartimento Scienze della Terra, illustra la Carta dei Complessi Idrogeologici.

Coerentemente con quanto indicato nella descrizione geologica e stratigrafica, il sito in esame ricade all’interno del Complesso idrogeologico dei “depositi alluvionali olocenici”, caratterizzati da una buona permeabilità, che permette la presenza di una falda a superficie libera, collegata alla rete idrografica, al suo interno.

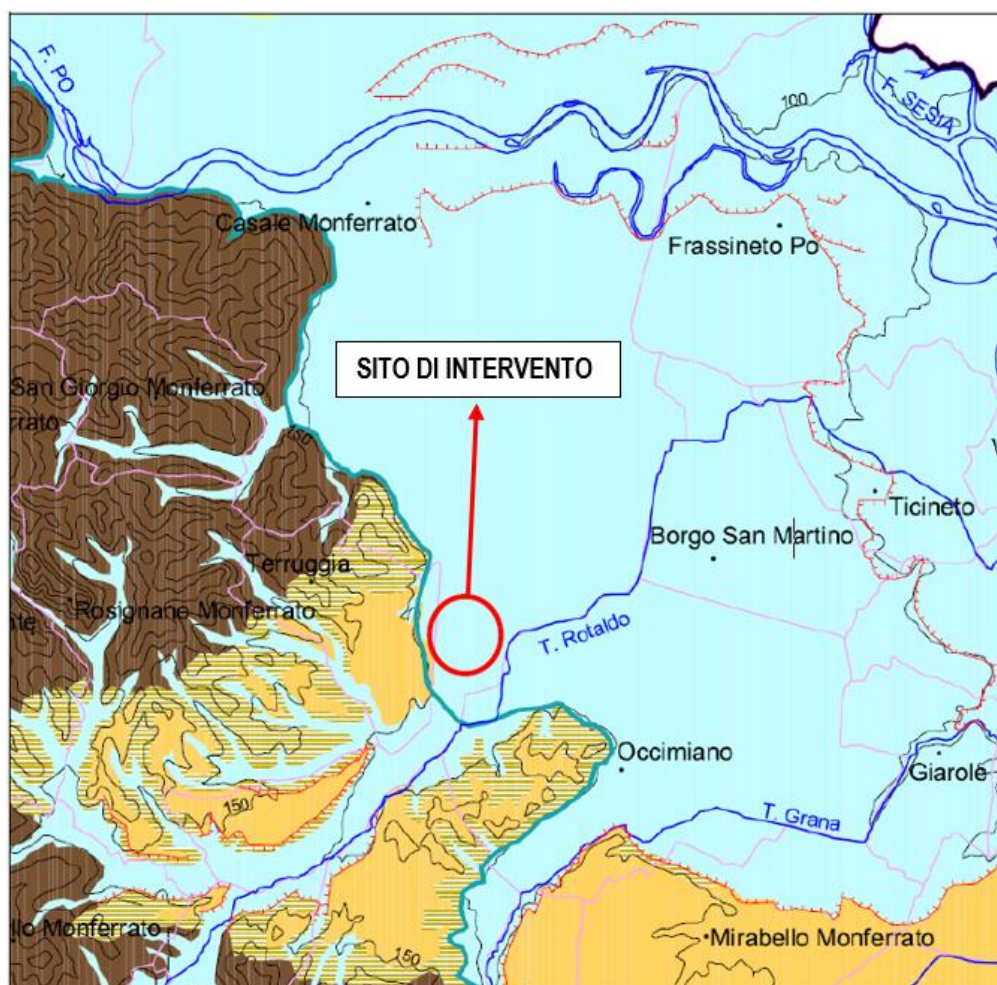














Figura 7: Estratto da “Carta dei Complessi Idrogeologici” della Regione Piemonte. Legenda alla pagina seguente.

LEGENDA COMPLESSI IDROGEOLOGICI			
Serie Idrogeologiche	Complessi Idrogeologici	Caratteristiche geoidrologiche	Tipo di permeabilità
Serie dei Depositi Continentali Olocene - Pleistocene inf.	 Complesso dei Depositi alluvionali olocenici	Depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, talora debolmente terrazzati, con lenti sabbioso-argillose fiancheggiati i principali corsi d'acqua. Non alterati o con debole strato di alterazione grigio-bruno. Ospitano una falda generalmente a superficie libera collegata alla rete idrografica.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi fluvio-fluvioglaciali del Wurm	Depositi ghiaioso-sabbiosi con componente fine argillosa variabile, con debole alterazione o cracea o bruna. Termini fluvio-glaciali in genere più grossolani, rappresentati da ghiaie, ghiaie ciottolose e ghiaie sabbiose da minute a grossolane, localmente con lenti argillose. I depositi appartenenti a questo complesso costituiscono il livello fondamentale della pianura. Ospitano una falda generalmente a superficie libera collegata alla rete idrografica.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi fluvio-fluvioglaciali del Riss	Depositi ghiaioso-sabbiosi con lenti sabbioso-argillose, con paleosuoli di colore rosso-arancio, giallo-rossicci e giallo-ocracei, di spessore in genere non superiore a 3 m. Depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi (settori mediani della pianura torinese-cuneese). Costituiscono un alto ed esteso sistema di terrazzi, raccordanti con le cerchie moreniche risiane (ove presenti), talora sospesi anche di alcune decine di metri sui depositi olocenici e wurmiani. Ospitano una falda generalmente a superficie libera, localmente protetta, drenata dai corsi d'acqua principali.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi fluvio-fluvioglaciali del Mindel AP: Paleosuoli postvillfranchiani dell'Atopiano di Poirino	Depositi ghiaioso-sabbiosi, molto alterati, con paleosuolo argilloso rosso-bruno (spessore in genere superiore a 3 m), con scarsi ciottoli silicatici alterati e silicei ("ferretto" tipico). Costituiscono gli alti terrazzi ondulati, i depositi fluviali mindeliani rappresentano lembi relitti di antiche conoidi. Ospitano una falda spesso ad elevata soggiacenza, di modesto spessore, in genere protetta. AP: Depositi prevalentemente limosi dell'Atopiano di Poirino, con moderata frazione argillosa e subordinata componente ghiaioso-sabbiosa, di spessore compreso tra 10 e 30 metri. L'interpretazione comunemente accettata indica questi depositi come prodotto dell'erosione mindeliana dei depositi villfranchiani e della successiva pedogenesi degli interglaciali; negli ultimi anni è stata proposta una genesi fluviale. Ospitano una falda freatica protetta; vi si possono rinvenire falde sospese di importanza esclusivamente locale.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi glaciali pleistocenici	Depositi fortemente eterogenei, mediamente grossolani (ghiaie, ciottoli e blocchi frammentari a sabbia limosa), passanti verso l'alto a paleosuoli argillificati di colorazione rosso intensa o giallo-rossastra, talora anche molto potenti. Copertura loessica di potenza molto variabile (da pochi cm ad alcuni m). I depositi più recenti (Wurm) non presentano in genere alterazione (suolo bruno). Costituiscono le cerchie moreniche degli Anfiteatri di Ivrea e di Rivoli-Avigliana, e apparati di importanza minore nelle principali valli alpine. Hanno comportamento prevalentemente impermeabile, possono ospitare locali falde sospese o confinate, nei depositi più grossolani.	Permeabilità per porosità
Serie dei Depositi di Transizione Pleistocene inf. - Pliocene medio	 Complesso dei Depositi Villfranchiani	Depositi di ambiente fluvio-lacustre, costituiti da ghiaie e sabbie quarzose, frequentemente alteranti con banchi di argille grigie, verdi e rosse, contenenti talora deboli livelli lignitiferi. Argille e sabbie quarzose pseudostratificate e stratificate, di colore grigio, verdognolo e rossiccio, con rare alternanze ghiaiose (Rilievi del Braides, Astigliano), attribuite al Villfranchiano superiore. Sabbie quarzose a stratificazione incrociata, di origine lagunare-deltica (Braides, Astigliano), attribuite al Villfranchiano inferiore. Costituiscono un complesso acquifero multifalda, con acquiferi semi-confinati o confinati rappresentati dagli orizzonti più permeabili.	Permeabilità per porosità
Serie dei Depositi Marini Pliocenari Pliocene	 Complesso delle Sabbie di Asti	Sabbie ghiaie più o meno stratificate, con banchi fossiliferi a faune di mare poco profondo, talora fortemente cementate; a tratti presentano livelli ghiaiosi e intercalazioni marose (Monferrato, Astigliano). Localmente banchi di arenarie e di calcari arenacei (Monferrato). Questo complesso costituisce un acquifero confinato, talora con carattere di anisotropia, in affioramento può ospitare falde freatiche.	Permeabilità per porosità
	 Complesso delle Argille di Lugagnano	Argille e silt azzurrognoli, marne argillose e marne sabbiose con abbondanti fossili marini e con microfossili; verso l'alto, intercalazioni di sabbie giallastre. Costituiscono un acquifero, non ospitano falde oppure ospitano falde in pressione molto modeste nei termini più grossolani.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi Indifferenziati del Pliocene	Arenarie, sabbie e peliti di ambiente marino, a permeabilità eterogenea. Ospitano falde in pressione nei depositi più grossolani e permeabili.	Permeabilità per porosità
Serie dei Sedimenti Pregliocenici del Bacino Terziario Piemontese Pliocene inf. - Eocene sup.	 Complesso delle Rocce Calcaree	Rocce sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese sud. (inclusa la Formazione di Cassano Spinola, Messiniano-Pliocene inferiore). Comprende litotipi caratterizzati da estrema variabilità, raggruppati in formazioni in prevalenza conglomeratiche, sabbioso-arenacee, marmoso-argillose, a componente calcarea prevalente, evaporitiche e complesse (costituite da alternanze di depositi a permeabilità diversa). La permeabilità è variabile in funzione del grado di cementazione e del grado di fratturazione; la produttività idrica delle falde eventualmente impostate in queste formazioni è comunque modesta.	Permeabilità per porosità, fratturazione e carsismo
Serie dei Complessi Sedimentari dei Rilievi Alpino e Appenninico Pre-Miocene	 Complesso delle Rocce Calcaree	Rocce calcareo-dolomitiche meso-cenozoiche e livelli evaporitico-carbonatici fortemente tettonizzati (carniole) del substrato alpino e appenninico. Presentano permeabilità anche molto elevata con circolazione idrica intensa, per dissoluzione legata al carsismo.	Permeabilità per fratturazione e carsismo
Serie dei Complessi Cristallini del Rilievo Alpino	 Complesso delle Rocce Cristalline	Rocce cristalline, magmatiche e metamorfiche, del substrato alpino. Circolazione idrica sotterranea assente o limitata ai sistemi di frattura superficiali e alle faglie principali.	Permeabilità per fratturazione

5.2.3 Assetto Idrogeologico di Dettaglio

La falda è alimentata in parte dalle acque di sub-alveo, in sponda destra del fiume Po, ed in parte dalle acque meteoriche e di corrivazione di superficie, alimentate dai principali collettori idrici della zona, oltre che dalle acque provenienti dagli appezzamenti agricoli di terreno.

Infatti, il sistema di canali artificiali e rii naturali, non del tutto impermeabilizzati, provoca sensibili escursioni della falda freatica locale, soprattutto durante la stagione primaverile ed estiva, quando le colture richiedono i maggiori apporti idrici.

Studi condotti a livello provinciale e regionale¹, che riportano la ricostruzione piezometrica relativa all'estate 2002, mostrano come la superficie piezometrica, presso il sito di intervento, sia impostata ad una quota di circa 110 m s.l.m.

Come meglio descritto nel seguito, tuttavia, si tratta di una falda in pressione. La quota di 110 m rappresenta la quota di salienza piezometrica, mentre lo strato permeabile che ospita la falda si trova a circa 13-13,5 m di profondità.

¹ Cfr.: Bove A., Destefanis E., De Luca D. A., Masciocco L., Ossella L., Tonussi M.: "Studio idrogeologico finalizzato alla caratterizzazione dell'acquifero superficiale nel territorio di pianura della provincia di Torino", in "Idrogeologia della pianura piemontese", Regione Piemonte, 2005.

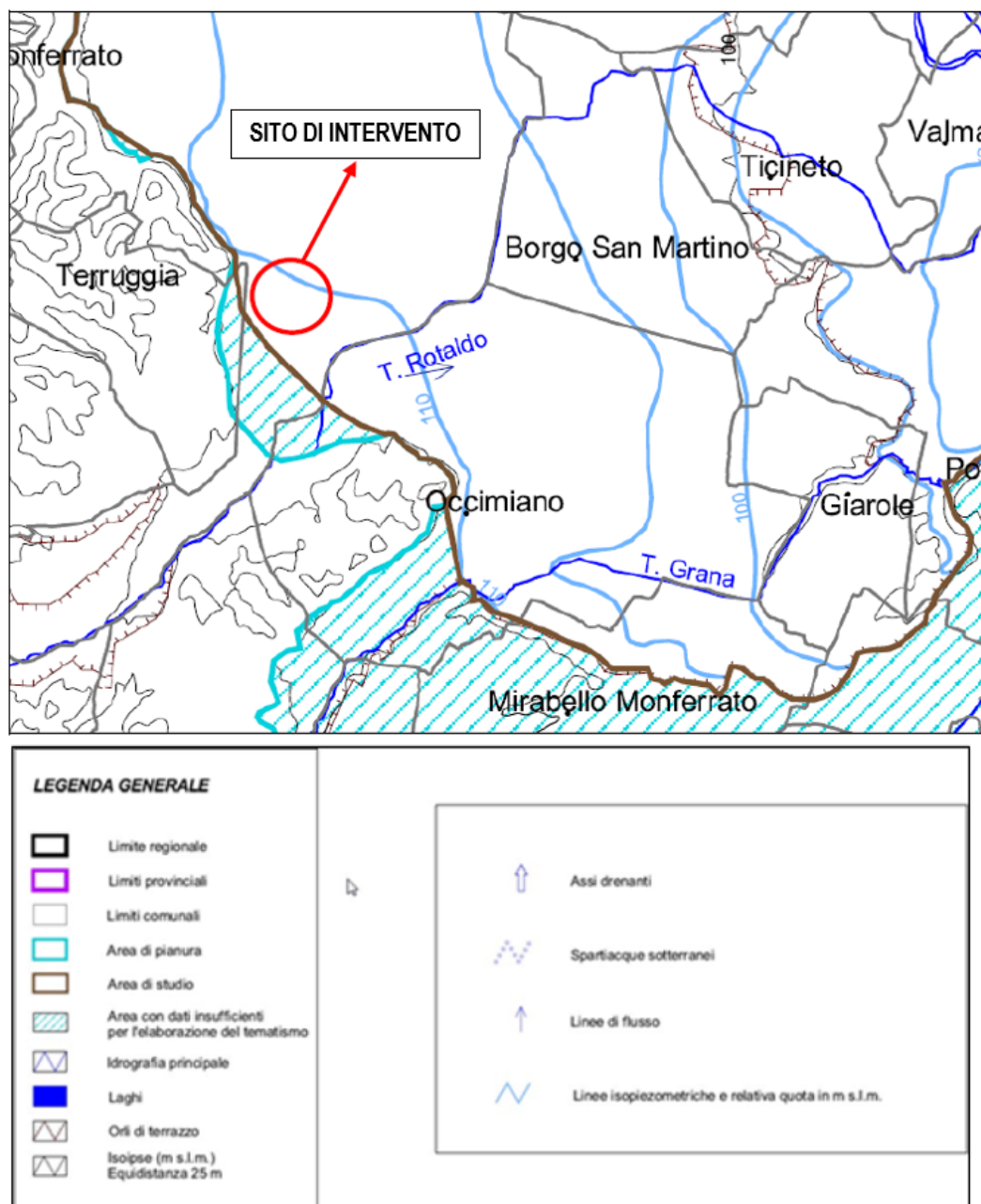


Figura 8: Estratto della “Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte” compresa nella pubblicazione “Idrogeologia della pianura piemontese”, Regione Piemonte, Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze della Terra, (2005).

Per un inquadramento di maggior dettaglio si è analizzata la “Carta Idrogeologica” allegata al “Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) di Casale Monferrato”, di cui si allega un estratto nel seguito, che mostra come il sito di intervento ricade all’interno di **“Complesso alluvionale fine: depositi prevalentemente limoso-argillosi e limoso-sabbiosi di origine fluviale con bassa permeabilità (Torrenti Gattola e Rotaldo)”**. Inoltre, coerentemente con i dati sopra indicati, si evidenzia che la falda freatica si posiziona ad una quota compresa tra 110 e 109 m.s.l.m., indicando proprio in corrispondenza del sito di intervento una quota assoluta di 109,5 m s.l.m., cui corrisponde una soggiacenza di circa 5 m da p.c.

5.3 RISCHIO SISMICO DI CASALE MONFERRATO

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Casale Monferrato, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n.4-3084 del 12.12.2011 ed in seguito modificate con la D.G.R. n.65-7656 del 21 maggio 2014 e con la D.G.R. n.6-887 del 30 dicembre 2019.

Zona sismica 4	Zona con pericolosità sismica molto bassa. E' la zona meno pericolosa dove le possibilità di danni sismici sono basse.
---------------------------------	---

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n.3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$0,25 < a_g \leq 0,35 \text{ g}$	0,35 g	739
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.374
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	3.003
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	1.785

(*): I territori di alcuni comuni ricadono in zone sismiche diverse (ad es. il comune di Pescorocchiano).

3. VINCOLI SULL'AREA DI INTERVENTO E SULL'INTORNO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Per comprendere le relazioni tra il progetto in esame ed il contesto in cui sarà inserito, sono stati analizzati gli strumenti della pianificazione territoriale relativi all'area di interesse.

PIANO	STATO DI APPROVAZIONE	RIASSUNTO SOVRAPPOSIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO SULLA CARTOGRAFIA
PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato con D.C.R. n.233-35836 del 3 ottobre 2017.	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non ricade né su “Immobili e aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt.136 e 157 del D.lgs. n.42/2004” né su “Aree tutelate per legge ai sensi dell’art.142 del D.lgs. n.42/2004”, secondo la Tavola P2 “Beni Paesaggistici” del P.P.R. • ricade sull’Ambito di Paesaggio “69: Monferrato e Piana Casalese”, secondo la Tavola P3 “Ambiti e Unità di Paesaggio” del P.P.R. • ricade sull’Unità di Paesaggio “Rurale/Insediato Non Rilevante”, secondo la Tavola P3 “Ambiti e Unità di Paesaggio” del P.P.R. • ricade sul Componente Naturalistico-Ambientale “Aree di Elevato Interesse Agronomico (Art.20)” e sui Componenti Morfologico-Insediativo “Aree Rurali di Pianura (Art.40)” e “Aree a Dispersione Insediativa Prevalentemente Specialistica (Art.38)”, secondo la Tavola P4 “Componenti Paesaggistiche” del P.P.R. • non ricade su “Siti dell’UNESCO, SIC e ZPS”, ma confina con la Buffer Zone “Siti inseriti nella lista del Patrimonio Mondiale UNESO - I Paesaggi Vitivinicoli del Piemonte Langhe-Roero e Monferrato”, secondo la Tavola P5 “Rete di Connessione Paesaggistica” del P.P.R. • ricade su “Paesaggio Collinare Vitivinicolo”, secondo la Tavola P6 “Strategie e Politiche per il Paesaggio” del P.P.R.
PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato con D.P.C.M. 24.05.2001.	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ricade sul Rischio Totale “R3 - Elevato”, ma non ricade né su “Dissesti in Area Montana” né su “Centri Abitati Instabili”, secondo la Tav.6 - Il “Rischio Idraulico e Idrogeologico - Aggiornamento.” del P.A.I. • ricade sulla “Percentuali di Superficie Comunale in Frana 0-19”, secondo “l’Indice di Franosità. ARPA. Dipartimento Tematico Rischi Naturali ed Ambientali. Anno 2019.”.

PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato con Deliberazione n.2/2016.	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> non ricade né sulle “Classi Rischio Aree Rischio Idraulico Distretto Po 2020”, né sugli “Elementi a Rischio Idraulico di Bassa o Elevata Probabilità” né sulle “Aree Allagabili di Bassa, Media o Elevata Probabilità”, secondo il P.G.R.A. Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po.
PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI (P.R.U.B.A.I.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato dal Consiglio Regionale con la Deliberazione, n.277-11379 del 9 maggio 2023.	Il presente progetto risulta perfettamente in linea con gli obiettivi del P.R.U.B.A.I.
PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato dal Consiglio Regionale con D.C.R. n.179-18293 del 2 novembre 2021.	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> non ricade né sulle “ZVN designate dal Regolamento Regionale 9R/2002”, né sulle “ZVN designate dal Regolamento Regionale 12R/2007” né sulle “Fasce fluviali A e B del P.A.I.”, secondo la Tavola 4 “Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola” del P.T.A. non ricade né sulle “Aree designate con Indice di Vulnerazione Alto - IV1”, né sulle “Aree designate con Indice di Vulnerazione Medio-Alto - IV2”, né sulle “Aree designate con Indice di Vulnerazione Medio-Basso - IV3”, né sulle “Aree designate con Indice di Vulnerazione Basso - IV4”, né sulle “Aree con Indice di Attenzione” né sulle “Altre Aree Indagate”, secondo la Tavola 5 “Zone Vulnerabili da Prodotti Fitosanitari” del P.T.A. non ricade sulle “Aree ad Elevata Protezione (Chiusella e Sesia)”, secondo la Tavola 6 “Aree ad Elevata Protezione” del P.T.A.
PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL’ARIA (P.R.Q.A.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato dal Consiglio Regionale, con D.C.R. 25 marzo 2019, n.364-6854.	Il presente progetto risulta perfettamente in linea con gli obiettivi del P.R.Q.A.
PIANO REGOLATORE GENERALE	Approvato con Deliberazione della Giunta	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ricade sulle “Fasce e Zone di Rispetto da Disciplinare in

COMUNALE (P.R.G.C.) DI CASALE MONFERRATO	Regionale del 6 giugno 1989, n.93-29164 e successive varianti.	<p>base all’art.27 comma quinto e settimo L.R. n.56/77”, secondo la Tav.3b2 “Assetto Generale del Piano”, del P.R.G.C.</p> <ul style="list-style-type: none">• non ricade né sulle “Categorie Omogenee d’Uso del Suolo (art.11 N.d.A.) e/o d’Intervento (art.13 N.d.A.)”, né su “Classi di Idoneità all’Utilizzazione Urbanistica (art.20.1 N.d.A.)”, né sui “Vincoli per l’Assetto Idrogeologico e Funzionale del Suolo (art.20.1 N.d.A.)”, né sugli “Altri Vincoli”, né sui “Vincoli di Salvaguardia dei Pozzi” né sui “Vincoli derivanti dalla definizione del Piano di Rischio del Volo Aereo di cui al D.lgs. n.151 del 15/03/2006”, secondo la Tav.3c1 a 3c11 “Sviluppi relativi ai territori urbanizzati e urbanizzandi DR1, DR3 parte, DR4 parte, DR6”, del P.R.G.C.• non ricade né sugli “Insediamenti Urbani”, né sui “Nuclei Minori, Monumenti Isolati e Singoli Edifici e Manufatti con relative aree di pertinenza” né sulle “Aree di Interesse Paesistico-Ambientale”, secondo la Tav.2 “Relazione Generale Illustrativa. Allegato Tecnico A3a. Rilievo dei Beni Culturali - Ambientali (Art.24 L.R. n.56/77)”, del P.R.G.C.• ricade sulla “Classe IIa: Aree di Pianura caratterizzate da una bassa soggiacenza del livello della falda idrica e/o da problematiche relative alle insufficienze della rete di drenaggio (aree di ristagno)”, secondo la Tav.3h5 “Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell’Idoneità all’Utilizzazione Urbanistica”, del P.R.G.C.
PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA (P.C.A.) DEL COMUNE DI CASALE MONFERRATO	Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.48 del 16.07.2002.	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none">• ricade sulla “Classe Acustica III: Aree di Tipo Misto”, secondo il P.C.A. del Comune di Casale Monferrato.
RETE NATURA 2000 (Misure di Conservazione per la Tutela della Rete Natura 2000 del Piemonte)	Approvate con D.G.R. n.55-7222 del 12/7/2023 - Allegato E.	<p>Il sito di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none">• non ricade né su “ZSC: Zone Speciali di Conservazione”, né su “SIC: Siti di Importanza Comunitaria” né su “ZPS: Zone di Protezione Speciale”, secondo la “Rete Natura 2000 - Aree Protette”.

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (P.E.A.R.) DELLA REGIONE PIEMONTE	Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n.200- 5472 del 15 marzo 2022.	Il presente progetto risulta perfettamente in linea con gli obiettivi del P.E.A.R.
PROGRAMMA REGIONALE FESR DEL PIEMONTE 2021-2027	Approvato con Decisione C(2022) 7270 del 7 ottobre 2022.	Il presente progetto risulta perfettamente in linea con gli obiettivi del Programma Regionale FESR del Piemonte 2021-2027.

Per maggior dettaglio si rinvia all’analisi contenuta nello studio di Impatto Ambientale

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Il processo di trattamento proposto tiene conto della natura del rifiuto che si presenta contaminato da microrganismi batterici infettivi e/o allergeni, prevalentemente di origine umana e fecale, da miceti e da altre sostanze chimiche.

Gli inquinanti microbiologici presenti possono generare fenomeni di contaminazione microbica di tipo superficiale ed aerodispersa. Per questa ragione è necessaria un'azione di sanificazione preliminare del rifiuto finalizzata alla rimozione dei microrganismi patogeni naturalmente presenti nel rifiuto da trattare.

La linea potrà trattare 5.000 t/a di PAP è sarà completamente automatizzata, in modo da escludere la movimentazione del materiale dal personale operante in ogni fase del trattamento, riducendo al minimo i rischi di contaminazione nella gestione del processo.

Il processo sarà conforme al Decreto 15 maggio 2019, n.62. "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto da prodotti assorbenti per la persona (PAP), ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del D.lgs. 3 aprile 2006, n.152. (19G00071)" limitatamente all'EOW della plastica .

Si specifica inoltre che al fine di migliorare l'efficienza del processo la fase di triturazione è presente anche prima della sterilizzazione, in accordo con le indicazioni della Norma UNI 10384-1/1994. (dopo la sterilizzazione è infatti presente una bioseparatrice che è dotata di lama regolabile sul rotore che, oltre a servire per avere la giusta interferenza con lo schermo fisso, permette la triturazione dei prodotti uscenti dal ciclo di sterilizzazione.

Il processo è composto di 3 fasi principali, brevemente descritte a seguito:

FASE 1 - PRETRATTAMENTO E STERILIZZAZIONE: I rifiuti in ingresso subiscono il seguente processo:

- *Carico e stoccaggio del PAP in un box di alimentazione stagno;*
- *Triturazione e sterilizzazione a umido per l'abbattimento della carica microbica;*
- *Bioseparazione delle frazioni plastiche e cellulosiche/organiche.*

FASE 2 - SELEZIONE: A seguito delle bioseparazione verranno separate le frazioni cellulosiche/organiche da quelle plastiche. Le due frazioni verranno avviate alle rispettive sezioni di valorizzazione.

FASE 3 - VALORIZZAZIONE: La valorizzazione della frazione plastica si compone delle seguenti fasi:

- *Pulizia mediante selezione ottica;*
- *Confezionamento.*

Mentre la frazione cellulosica/organica subirà i seguenti trattamenti:

- *Essiccazione/bricchettatura;*

- *Avvio a valorizzazione energetica mediante gassificazione.*

4.2. CODICE EER IN INGRESSO ED IN USCITA

L'impianto sarà in grado di trattare i seguenti codici EER in ingresso:

- *codice **EER 150203** limitatamente ai PAP, qualificati come rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 150202*, provenienti da raccolte urbane differenziate dedicate e scarti delle attività di produzione di PAP con esclusione dei PAP realizzati con materiali biodegradabili;*
- *codice **EER 180104** limitatamente ai PAP, qualificati come rifiuti, provenienti da apposite raccolte urbane differenziate dedicate, che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni, esclusi in ogni caso quelli provenienti da reparti infettivi e con esclusione dei PAP realizzati con materiali biodegradabili.*

L'impianto produrrà i seguenti rifiuti in uscita codificati come di seguito:

- *codice **EER 16 10 02**: acque di processo (acque di condensazione del vapore di contatto nella fase di sterilizzazione, acque di lavaggio scrubber);*
- *codice **EER 16 10 02**: acqua di lavaggio dell'impianto;*
- *codice **EER 19 12 12**: scarti (ceneri e char);*
- *codice **EER 19 12 04**: eventuale frazione plastica non conforme al Decreto EoW.*

Con riferimento all'allegato C alla parte 4° del D.Lgs. 152/2006, le attività da condurre sui rifiuti sono le seguenti:

- R1: utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia
- 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)
- R3: riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche).

4.3. BILANCIO DI MATERIA

Il processo da 1.000 kg di PAP usati, recupera 150 kg di cellulosa, 75 kg di plastica e 75 kg di polimero super assorbente, ovvero il 100% delle materie prime che compongono questi prodotti perché il restante peso (700 kg) è costituito da materiale liquido organico che in parte sarà soggetto ad evaporazione ed in parte sarà destinato a smaltimento. Il bilancio di materia è previsto come segue:

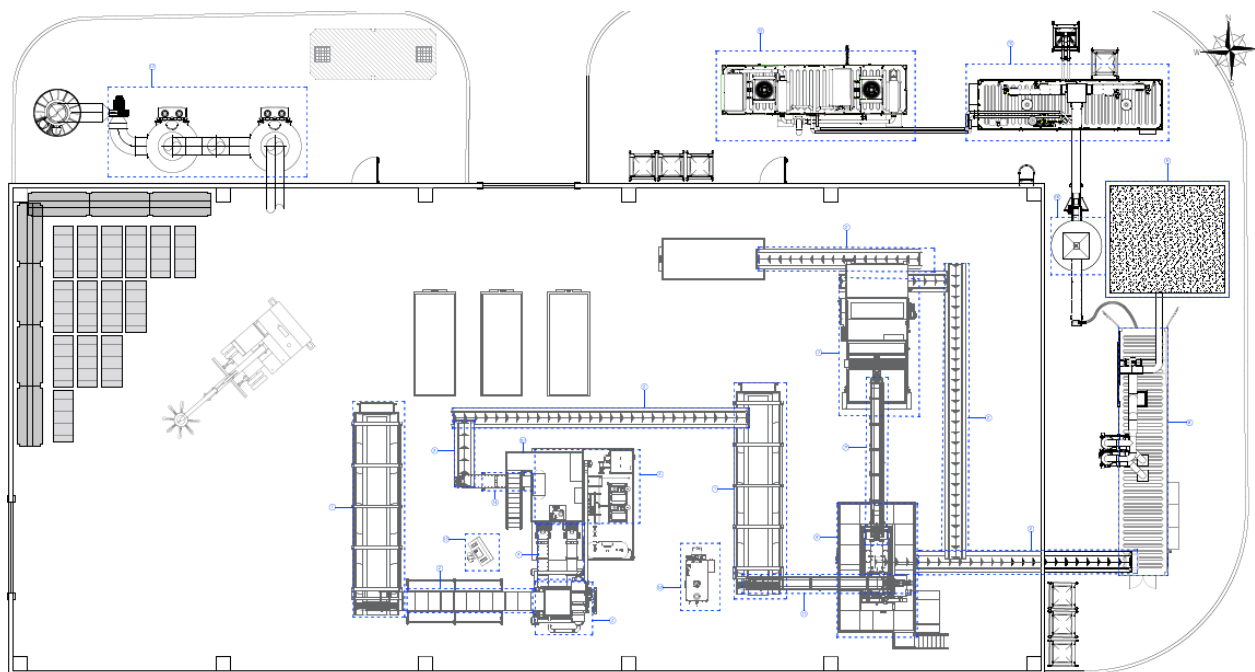
INPUT	%	t/a
PAP		5.000
OUTPUT		
Cellulosa	15,00%	750
Plastica	7,50%	375
Polimero Super Assorbente	7,50%	375
Perdite di processo	40,00%	2.000
Refluo liquido a smaltimento	30,00%	1.500
TOTALE	100,00%	5.000

Il Refluo Organico è a sua volta costituito da circa il 40% di sostanze soggette ad evaporazione durante il processo di trattamento (circa 2.000 t/a), mentre solo il residuo 30% (circa 1.500 t/a) è formato da refluo liquido da destinare a smaltimento finale presso depuratore.

Riguardo l'origine dei dati sulla base dei quali è stato effettuato il bilancio di materia relativo al processo di recupero, si specifica che sono stati considerati i dati estrapolati dall'unico impianto in Italia che ha esercito il trattamento e il recupero dei prodotti assorbenti per la persona (PAP) all'interno del polo impiantistico della società Contarina in Lovadina di Spresiano (TV) con l'autorizzazione della provincia di Treviso N. Reg. Decr. 131/2016 N. Protocollo 31518/2016 3.

LAYOUT

Nella figura seguente è riportato un estratto della tavola **PFTE_EGR_GEN_007 Layout capannone di trattamento**.



L'estensione complessiva dell'area oggetto di intervento è 6.945 mq CA., le destinazioni delle superfici riportate nella tavola **FTE_EGR_PRO_003 Planimetria Superfici** sono indicate nella tabella seguente:

Destinazioni funzionali delle aree	mq
Piazzali viabilità interna	1.994
Aree di servizio	45
Aree coperte drenate	1.235
Area verde	2.493
Aree tecniche esterne	240
Aree pavimentate esterne	515

Aree di stoccaggio e di lavorazione

I mezzi di conferimento in arrivo all'impianto, dopo aver oltrepassato l'ingresso principale ed espletato le formalità di controllo nella zona Ufficio pesa e accettazione, si avviano alla bussola di conferimento all'interno del capannone.

L'intero capannone è in depressione per garantire elevate prestazioni di protezione ambientale riducendo al minimo il rischio di emissioni odorose sia nella zona di ricezione che nell'area impiantistica di lavorazione.

I mezzi di conferimento, che entrano in retromarcia all'apertura del portone, provvedono allo scarico dei rifiuti chiusi in sacchi in PE a terra che sono caricati nella zona di ricezione rifiuto RI01 (circa 103 mq).

L'area di lavorazione è intesa come l'area in cui si sviluppa il processo impiantistico. La sezione dell'impianto interno al capannone comprende: due box di alimentazione stagno automatizzato, tritratore, sterilizzatore, nastri trasportatori, separatore e separatore ottico. La sezione dell'impianto esterno al capannone comprende: essiccatore a nastro, biofiltro a servizio dell'essiccatore e unità di pirogassificazione e unità di cogenerazione.

Il progetto prevede la realizzazione di aree di stoccaggio del materiale plastico recuperato in appositi cassoni in una zona dedicata dell'area interna al capannone (circa 53 m²) attrezzata con cassoni scarrabili per lo stoccaggio temporaneo delle plastiche eterogenee a base di poliolefine destinate al processo "end of waste".

4.4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

4.4.1. Sezione di Pretrattamento e Sterilizzazione

Nel seguito si espone una descrizione delle sezioni di trattamento proposte.

4.4.1.1. Alimentazione della Linea

Come indicato precedentemente, la linea potrà ricevere fino a 5.000 t/a di PAP e sarà completamente automatizzata.

Si stima un valor medio di sostanza recuperabile all'interno del rifiuto in ingresso pari al 40% (2.000 t/a)

mentre, il restante 60% (3.000 t/a) è costituito da residuo organico-biologico.

IMPIANTO STERILIZZAZIONE PAP		
POTENZIALITA'		
PAP	5.000,00	tons/anno
G. LAVORATIVI	310,00	giorni
ORE TURNO	8,00	ore/turno
NUMERO TURNI	2,00	turni/giorno

RIFIUTI PAP IN INGRESSO		
QUANTITA'	5.000,00	tons/anno
	16,13	tons/giorno
	1,01	tons/ora
PESO SPECIFICO	0,50	tons/mc
	32,26	mc/giorno
TEMPERATURA	Ambientale	°C
UMIDITA'	3.000,00	tons/anno 60,00 %
SOST. SECCA	2 ,000,00	tons/anno 40,00%

Si prevede di installare, a monte del processo, un sistema di alimentazione della linea composto da un box stagno di accumulo del rifiuto in ingresso, costituito da un container dotato di sistema di alimentazione e dosaggio tipo walking floor (o analogo).

I mezzi conferitori provenienti dalla raccolta scaricheranno i rifiuti in ingresso, chiusi in sacchi in PE trasparenti a terra; da cui attraverso un ragno meccanico saranno caricati all'interno del box container di stoccaggio e alimentazione, dotato di spintore che compatta il materiale al fine di utilizzare tutto il volume disponibile all'interno della camera di stoccaggio e fa, allo stesso tempo, da chiusura della bocca di carico una volta che il materiale conferito è stato completamente caricato.

L'avanzamento del materiale è supportato da un nastro trasportatore in gomma posto sul fondo della camera stessa; inoltre sul fondo della camera è montata una vasca di raccolta del percolato che potrebbe drenare dal rifiuto stoccato.

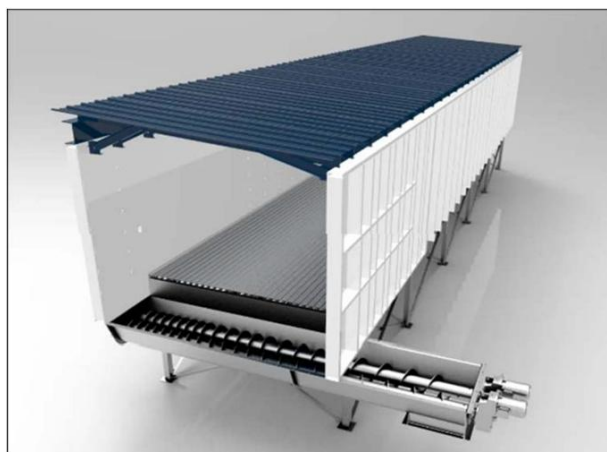


Figura 10: Box di Alimentazione stagno automatizzato.

Tale sistema garantirà i seguenti vantaggi:

- *permetterà di evitare la movimentazione manuale dei rifiuti da parte degli operatori in ogni fase del trattamento. Il rifiuto in ingresso verrà infatti caricato nel box di accumulo con mezzi meccanici, e da qui gestito automaticamente escludendo la manutenzione del materiale dal personale operante;*
- *permetterà di isolare il rifiuto da trattare in un ambiente stagno e confinato, escludendo i rischi connessi alla dispersione aerea di patogeni presenti ed evitando la possibilità di percolazione;*
- *permetterà di garantire una corretta alimentazione della linea di trattamento, in particolare della sezione di sterilizzazione successiva, che avendo un funzionamento batch, necessita di alimentazione discontinua, che sarà gestita automaticamente dal PLC del sistema.*

4.4.1.2. Procedura di Sterilizzazione

Per sterilizzazione si intende un processo in grado di abbattere la carica microbica dei rifiuti sanitari a solo rischio infettivo, in maniera da garantire un SAL (Sterility Assurance Level) non inferiore a 10^{-6} .

La sterilizzazione in Italia deve essere effettuata secondo le norme UNI 10384-1/1994 e deve necessariamente comprendere le fasi di:

- *Triturazione (al fine della non riconoscibilità e della maggiore efficacia di sterilizzazione);*
- *Essiccazione (ai fini della diminuzione di peso e volume dei rifiuti ottenuti).*

Il processo di sterilizzazione scelto è di tipo a calore umido con impiego di vapore d’acqua in pressione. Le condizioni di sterilizzazione che si andranno ad utilizzare sono le seguenti:

- *max. pressione: 3,8 bar;*
- *temperatura: 142°C;*
- *tempo ≥ 5 minuti.*

4.4.1.3. Descrizione della Linea di Sterilizzazione

Dai box di accumulo il rifiuto in ingresso verrà alimentato alla sezione di sterilizzazione; atteso che nei box di accumulo potrà esserci rilascio di liquidi di percolazione dai sacchetti contenenti i PAP, alla linea afferiranno circa 4.975 t/a di rifiuti pari a circa 16 t/g.

All’interno della sterilizzatrice verrà iniettato vapore, pertanto si può ipotizzare il seguente bilancio di massa della specifica sezione:

STERILIZZAZIONE			
PAP	4.974,50	tons/anno	
ACQUA	661,17	tons/anno	
QUANTITA'	5.635,67	tons/anno	
	18,18	tons/giorno	
	1,14	tons/ora	2 turni
PESO SPECIFICO	0,50	tons/mc	
	36,36	mc/giorno	
TEMPERATURA	Ambientale	°C	
UMIDITA'	3.635,67	tons/anno	64,51%
SOST.SECCA	2.000,00	tons/anno	35,49%
PERCOLATO	620,00	tons/anno	11,00%
PERDITA DI MASSA	2.551,92	tons/anno	51,30%

Per il trattamento dei rifiuti in oggetto la Società COSMO S.p.A. intende utilizzare una specifica macchina sterilizzatrice tipo modello PCBH 600, utilizzata per la sterilizzazione di rifiuti a rischio infettivo provenienti da ospedali, cliniche, aeroporti internazionali e porti internazionali.

L'impianto, di dimensioni adatte all'uso industriale, è costituito da un unico sistema di controllo che gestisce due linee di sterilizzazione:

- *doppio sistema di carico;*
- *doppio sistema di scarico;*
- *doppia camera di sterilizzazione.*

Grazie alla possibilità di utilizzare una singola camera l'impianto ridondante PCBH 600 consente di ottenere notevoli vantaggi in termini di:

- *ottimizzazione del carico di lavoro;*
- *continuità di esercizio dell'impianto in caso di manutenzione e guasto;*
- *ottimizzazione dei consumi.*

L'impianto che si intende proporre, risulta già realizzato e installato dalla WASTE ENGINEERING S.A.G.L., ha una potenzialità di 600 Kg/h (il valore è funzione della densità del rifiuto da sterilizzare) per un tempo di ciclo variabile tra 15 e 20 minuti in funzione della composizione del prodotto, della densità e dei tempi tecnici necessari per il carico rifiuto da trattare e lo scarico. La capacità ottimale della sterilizzatrice proposta è stimata in circa 9 t/g per un ciclo di lavoro giornaliero di 16 ore. Comunque l'impianto può lavorare a ciclo continuo (tre turni giornalieri di 8 ore ciascuno) senza problemi, con l'eccezione dei brevi tempi di manutenzione.

L'impianto è in grado di trattare rifiuti contenenti il massimo del 3% di metallo, con uno spessore di 6 mm ed un peso unitario di 40 grammi.

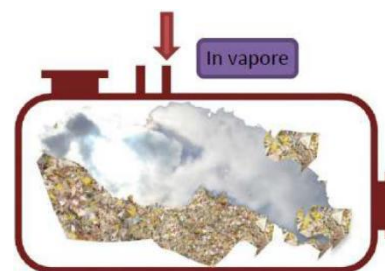
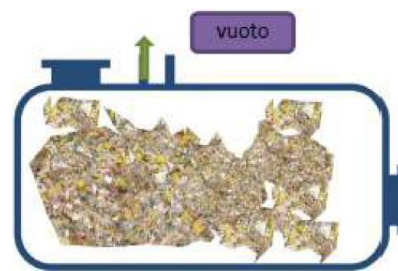
Il processo di sterilizzazione scelto è di tipo a calore umido con impiego di vapore d'acqua in pressione.

L'intervallo delle condizioni di sterilizzazione che si andranno ad utilizzare è il seguente:

- *pressione: 3 bar;*
- *temperatura: 134°C;*
- *tempo ≥ 6 minuti.*

Il ciclo di sterilizzazione si compone delle seguenti fasi:

- **Carico della tramoggia, triturazione in ambiente protetto con pressione negativa e filtrazione assoluta**
- **Carico del rifiuto nella camera di sterilizzazione:** Il rifiuto triturato viene trasferito alla camera di sterilizzazione mediante una coclea di carico in acciaio inox. Durante la fase di carico, gli alberi della camera di sterilizzazione ruotano lentamente in maniera da evitare ponti o intasamenti nella zona di carico. Durante le operazioni di carico della camera di sterilizzazione non ci sono collegamenti con l'ambiente esterno.
- **Test della tenuta della camera:** sarà effettuato un efficace sistema di test basato sulla pressione, al fine di stabilire con sicurezza l'effettiva tenuta, prima di iniziare il ciclo di sterilizzazione in sicurezza.
- **Aspirazione dell'aria della camera mediante pompa a vuoto:** Una volta caricata la camera di sterilizzazione, si chiude la valvola di carico e si inizia la fase di vuoto: tale fase è importante per eliminare le sacche d'aria che potrebbero ostacolare l'ingresso di vapore. Durante questa prima fase di vuoto l'aria aspirata, potenzialmente infetta è inviata verso il sistema di filtrazione assoluta.
- **Sterilizzazione:** Dopo la fase di vuoto viene iniettato vapore nella camera di sterilizzazione fino al raggiungimento della pressione impostata. Durante tutta la fase di iniezione di vapore l'albero di mescolamento della camera di sterilizzazione viene mantenuto in rotazione in maniera da migliorare lo scambio termico tra il rifiuto ed il vapore ed in modo da avere una temperatura uniforme nella massa del materiale da sterilizzare. Inizia quindi la fase di riscaldamento con la rampa di salita della temperatura del rifiuto fino a raggiungere i 121°C.



A tale temperatura inizia la fase di sterilizzazione e contemporaneamente l'iniezione di vapore innalza la temperatura oltre i 134°C. Durante il processo di sterilizzazione temperatura e pressione sono tenute sotto costante controllo dal PLC che stabilisce il tempo di sterilizzazione adeguato: se la temperatura della camera fosse raggiunta più lentamente, come ad esempio nei primi 2 cicli ad inizio lavoro, il PLC aumenterebbe automaticamente il tempo necessario per la sterilizzazione.

Il sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto assicura il mantenimento delle condizioni impostate di sterilizzazione: (134 °C - 3 bar) per il tempo (holding time) sufficiente affinché il rifiuto sia sterilizzato.

I tempi di sterilizzazione e le temperature massime potranno essere variati ed impostati in sede di validazione iniziale dell'impianto da parte dell'autorità competente.

La fase di sterilizzazione si svolge in maniera completamente automatica, secondo una successione coordinata di fasi (riscaldamento, sterilizzazione e successiva depressurizzazione).

Durante il ciclo di sterilizzazione le variabili di processo sono misurate in continuo.

L'individuazione e segnalazione di anomalie avviene in automatico.

- **Depressurizzazione, raffreddamento, vuoto:** Al termine del tempo di sterilizzazione (holding time), inizia la fase di depressurizzazione della camera di sterilizzazione a mezzo di un sistema di valvole che inviano il vapore sterile in un sistema di scambio. In questa fase rimangono attivi sia il riscaldamento della camera, sia l'agitazione da parte dell'albero in rotazione della camera di sterilizzazione. In questa fase il rifiuto perde ancora umidità. Quando la pressione di vapore si abbassa al di sotto di 1 bar, si apre la valvola collegata alla pompa del vuoto: le fasi di vuoto pulsato riportano rapidamente la camera a pressione atmosferica perdendo umidità e parte del peso dovuto all'iniezione di vapore. Il vapore che esce dalla camera di sterilizzazione è inviato verso uno scambiatore a piastre, alimentato con acqua addolcita. L'acqua addolcita si riscalda fino a 70-75°C ed è usata per alimentare il generatore di vapore.



- **Scarico:** Una volta terminata la fase di depressurizzazione e raffreddamento, si apre la valvola di scarico della camera di sterilizzazione che, assieme al moto delle coclee interne, svuota la camera di sterilizzazione. Una volta svuotata la camera, si chiude la valvola di scarico ed il sistema è pronto per l'inizio di un nuovo ciclo di sterilizzazione. Il rifiuto in uscita dallo sterilizzatore viene scaricato su una coclea a doppia elica che trasferisce il materiale alla sezione successiva di trattamento.



4.4.1.4. Descrizione dei Macchinari Principali

Di seguito si descrivono le singole sezioni di cui si compone l'impianto in esame.

Gruppo di Carico e Triturazione

È composto dalle seguenti macchine:

- **Tramoggia di Carico in acciaio INOX AISI 304**
- **Trituratore:**

Il trituratore è del tipo monoalbero, dotato di spintore idraulico a bascula interna e protezione attiva del sistema di trasmissione meccanica del moto. Il vaglio montato nella parte sottostante ha le dimensioni dei fori da permettere una buona trasfigurazione del rifiuto senza otturarsi con rifiuto umido e soffice. Il trituratore è fornito con un quadro elettrico autonomo e relativo PLC di controllo per la gestione operativa, parametri di controllo e protezione delle parti meccaniche in movimento.



Trituratore, completo di griglia, con camera di taglio variabile in base alle dimensioni dell'impianto costruito da azienda primaria, di adeguata capacità e robustezza, tale da garantire l'alimentazione del modulo di sterilizzazione, completo di quadro elettrico e sistema di controllo autonomo con PLC, getti di sanificazione.

Il trituratore è sostenuto da un piedistallo realizzato in travi elettrosaldati e trattati contro la corrosione con verniciatura.

Il trituratore, a sua volta controlla il riempimento della tramoggia sottostante e blocca il nastro trasportatore in caso di troppo pieno. In caso di eccessivo sforzo del motore al fine di preservare l'integrità degli organi meccanici e delle parti sottoposte ad usura in caso di urti con materiali eccessivamente grandi, il trituratore si blocca ed esegue automaticamente le operazioni di sbloccaggio più volte.

La pezzatura omogenea del materiale è garantita da un vaglio a griglia di appropriate dimensioni: il rifiuto da trattare è disomogeneo per sua natura, quindi per garantire una perfetta sterilizzazione è importante avere una perfetta omogeneizzazione.

Di seguito le specifiche tecniche del Trituratore mono-albero tipo modello AVIMAR LMM 1300 che si prevede di utilizzare:

- ➔ Trasmissione meccanica: dotata di sistema attivo di sicurezza;
- ➔ Spintore idraulico: interno basculante a movimento idraulico;
- ➔ Velocità di rotazione rotore: 100-150 g/min;
- ➔ Tensione di servizio 400 V 50 Hz;
- ➔ Motore elettrico: 90 kW 160 A 1480 g/min;
- ➔ Generatore idraulico: centralina idraulica 4 kW;
- ➔ Dimensioni rotore: lunghezza 1.300 x diametro 500 mm;
- ➔ Lame: n°48 Lame rotore 60x60 mm - reversibili ed intercambiabili;
- ➔ Controlame: n°2 regolabili;
- ➔ Inversione di marcia: automatica programmabile;

- ➔ Cuscinetti: esterni alla camera di taglio;
- ➔ Griglia: intercambiabile con foro a scelta per determinare la dimensione del materiale triturato – in questo caso griglia Ø 30 mm;
- ➔ Accesso alla griglia facile accesso attraverso portellone frontale ad apertura manuale;
- ➔ Fondo: apribile basculante ad apertura idraulica per manutenzione, cambio lame e scarico camera di taglio;
- ➔ Rialzo: macchina rialzata su cavalletto con altezza variabile a richiesta, completo di compensatori di vibrazione;
- ➔ Quadro elettrico: completo di controllo con PLC, manutenzione remota ed interfacce di connessione con nastro trasportatore e sterilizzatore;
- ➔ Peso Macchina: Versione standard: 5.500 kg.

- **Filtro assoluto:**

La tramoggia di carico ed il tritratore, essendo il rifiuto potenzialmente infetto, sono mantenuti in leggera depressione dall'impianto di filtrazione assoluta. L'aria aspirata viene filtrata in un prefiltro, e successivamente da un filtro assoluto HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) con una efficienza del



99,999% e successivamente fatta passare in un filtro a carboni attivi per eliminare gli odori di origine organica. Il filtro assoluto HEPA è di tipo H14. I filtri assoluti sono dotati di un sistema DOP di rilevazione di inefficienza: in caso di differenze di pressione oltre i valori di targa viene generato un segnale di allarme che informa l'operatore di predisporre la sostituzione dei filtri esausti. Solitamente dalla segnalazione di allarme possono trascorrere diversi giorni prima che venga generato un ulteriore segnale di allarme che indica la

necessaria sostituzione immediata dei filtri. I filtri sono alloggiati all'interno di un contenitore, realizzato in robusta carpenteria in acciaio verniciato completamente a tenuta.

Oltre al filtro assoluto vi sono due altre sezioni per migliorare ed ottimizzare il sistema, costituite da un prefiltro, demister ed una batteria carboni attivi a cartuccia intercambiabile.

- **Tramoggia di raccolta materiale triturato:**

Il rifiuto triturato è accumulato in una tramoggia direttamente collegata alle coclee di trasferimento alle camere di sterilizzazione, realizzata in acciaio inox e provvista di sensoristica di troppo pieno direttamente collegata al PLC. L'insieme tramoggia e coclee di trasferimento alla camera di sterilizzazione è completamente sigillato e comunque collegato all'impianto di sanificazione per poter garantire interventi tecnici in piena sicurezza. Anche per questo componente sono state adottate soluzioni meccaniche particolari per evitare i blocchi frequenti che questo tipo di rifiuto può causare. La tramoggia di alimentazione è realizzata in acciaio inox AISI 304. La tenuta contro le esalazioni da odori fra la tramoggia ed il trituratore avviene tramite una guarnizione in gomma fissata da piatti imbullonati al bordo superiore della tramoggia della coclea. La guarnizione è costituita da gomma resistente agli agenti chimici e solventi.



- **Coclee di trasferimento alle camere di sterilizzazione:**

Il materiale triturato viene trasferito alle camere di sterilizzazione dalle coclee che trasportano il rifiuto da sterilizzare fino alla valvola a ghigliottina di carico automaticamente su richiesta del PLC. Il riempimento delle camere avviene a tempo settabile; normalmente il tempo di carico è pari a 60 secondi. Le coclee sono azionate da un motore da 2.2 kW, motoriduttore controllate da un inverter per permettere di adeguare con esattezza la velocità di carico ed il riempimento delle camere.

Coclea inclinata a mono spira, trogolo sezione a U, ricavata da lamiera presso piegata sp.3 mm. La disposizione di lavoro inclinata è 37,50° dal piano orizzontale, lunghezza da flangia a flangia 4000 mm, il trasportatore è realizzato completamente con materiali in Aisi 304. La macchina è dotata di una tramoggia di scarico speciale con profilo sagomato per essere accoppiata alla struttura della coclea di scarico orizzontale. Il lato superiore della cassa è chiuso tramite un coperchio imbullonato con idonea guarnizione sottostante, scarico è a sezione rettangolare con dimensioni 430x400 mm circa, spirale interna doppia, destra e sinistra Ø200 mm passo 200 mm standard da nastro, motorizzazione applicata dal lato scarico con motoriduttore direttamente sul perno del trasportatore con braccio di reazione. Potenza installata 2.2 kW motore elettrico trifase 4 poli, 50 Hz, IP 55, il moto ai due alberi porta spire è conferito tramite ingranaggi cilindrici.

- **Cavalletto di Sostegno Trituratore:**

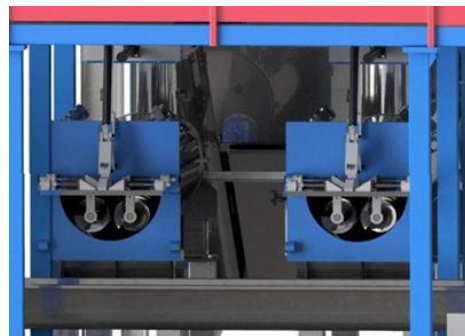
Cavalletto portante in travi HEA 160 Fe 430 elettrosaldati, zincati caldo e copertura in alluminio bugnato dello spessore di 5 mm dimensioni 2800x2800. La composizione è saldata con traversi interni opportunamente distribuiti in modo da sopportare i carichi delle macchine o attrezzature da appoggiare sul manufatto.

Modulo di Sterilizzazione

Il Modulo di Sterilizzazione è costituito da gruppi di due camere di sterilizzazione sovrapposte. Il processo di sterilizzazione è governato automaticamente dal software che garantisce in ogni caso il risultato finale. Il modulo di sterilizzazione è costituito da:

- **Camere di Trattamento:**

La camera di sterilizzazione è di forma tubolare in acciaio inox con all'interno le spirali di trasporto in materiale speciale che provvede sia al carico che allo scarico del materiale. Per garantire la temperatura omogenea anche sulle pareti vi sono due resistenze avvolte su ogni camera e relativa coibentazione.



La camera di sterilizzazione è dotata di una serranda speciale a ghigliottina, una di carico e l'altra di scarico, di produzione esclusiva, con doppia guarnizione che garantisce la perfetta chiusura sia in pressione di vapore sia con il vuoto.

Gli alberi collegati alle coclee hanno una tenuta meccanica di produzione del costruttore; quest'ultima garantisce oltre ad una tenuta al vapore, una durata molto più elevata delle tenute tradizionali e soprattutto nessun intervento periodico per adeguare il componente all'usura.

Il controllo del ciclo di sterilizzazione è affidato ad un gruppo di strumenti, termocoppie, trasduttori di pressione che inviano dati al PLC che stabilisce automaticamente la durata del ciclo in base ai valori di pressione e temperatura.

La sicurezza delle camere è garantita da pressostati di massima e di minima che rispettivamente bloccano l'impianto (sia meccanicamente che elettronicamente): in caso pressione troppo alta non permettono l'apertura delle camere se la pressione non ha raggiunto il livello minimo. Una valvola di sicurezza tarata e certificata garantisce, in ogni caso di innalzamento della pressione oltre i valori massimi sopportati dalle camere di sterilizzazione, sia il blocco dell'impianto che la fuoriuscita del vapore tramite appositi scarichi di sicurezza. Il gruppo valvole a comando pneumatico gestisce le seguenti attività: ingresso del vapore, uscita del vapore, realizzazione vuoto ed ingresso aria (quando la camera è sotto vuoto).

Le fasi di vuoto sono fondamentali: la prima fase di vuoto prima della sterilizzazione per garantire l'uniforme distribuzione del vapore in tutta la massa prima di iniziare il processo, la seconda fase di vuoto per migliorare l'asciugatura del rifiuto prima dell'espulsione.

Un' ulteriore valvola a tre vie a comando pneumatico invia l'aria estratta nella prima fase di vuoto, che potrebbe essere infetta, al filtro assoluto; nella fase di vuoto dopo la sterilizzazione la stessa valvola a tre vie dirotta l'aria mista a vapore residuo alle piastre di scambio, durante l'asciugatura.

La movimentazione all'interno delle camere è affidata ad un gruppo motorizzato con doppio cuscinetto di banco, al fine di preservare le tenute.

- **Serrande a Ghigliottina di Carico:**

La ghigliottina di carico si apre per permettere il passaggio del materiale tritato nella camera di sterilizzazione. Per garantire la tenuta sia con pressione di vapore che con il vuoto, ha un doppio anello di disegno esclusivo. La ghigliottina è realizzata in acciaio inox AISI 304 e la movimentazione è effettuata con pistone pneumatico completo di sensori di posizione proximity. Il diametro è conforme



allo standard DN400. Ogni camera di sterilizzazione è dotata di una valvola di carico ed una di scarico.

- **Portello di Scarico:**

Portello di Scarico speciale realizzato in acciaio inox AISI 304 con apertura a 90 gradi e guarnizioni montate nella parte mobile.

La movimentazione è attuata da un cilindro oleodinamico ed il serraggio è garantito da 4 cilindri oleodinamici montati in modo da garantire il serraggio del portello anche in caso di mancanza di pressione idraulica. Sulla parte mobile è installato un sistema di test della tenuta della camera. Tutte le movimentazioni sono controllate dal PLC che riceve i segnali dai sensori induttivi montati sui cilindri oleodinamici.



- **Sistema di Vuoto:**

Le pompe a vuoto utilizzate sono di tipo speciale e realizzate con materiali resistenti alle alte temperature. Questa soluzione più raffinata rispetto alle tradizionali pompe ad anello liquido permette di dirottare l'aria infetta estratta nella fase precedente alla sterilizzazione, verso il filtro assoluto: questa operazione non sarebbe stata possibile con una pompa ad anello liquido, in quanto la pompa ad anello liquido espelle acqua insieme ad aria, ed il filtro assoluto sarebbe inservibile in tempi brevissimi.



A sterilizzazione avvenuta il vapore residuo aspirato viene inviato alle piastre di scambio. In questa ultima fase di vuoto con l'estrazione del vapore viene garantita anche l'asciugatura. Le pompe a vuoto sono collegate all'impianto con robusti giunti flangiati per eliminare gli effetti di vibrazione e dilatazione termica. Una valvola tre vie a comando pneumatico, controllata dal PLC garantisce la deviazione del flusso verso il filtro assoluto o verso la serpentina di condensazione.

- **Pianale di Sostegno:**

Pianale portante in travi HEA 160 Fe 430 elettrosaldati, zincati caldo e copertura in laminato bagnato dello spessore di 5 mm dimensioni 5000x2500. La composizione è saldata con traversi interni opportunamente distribuiti in modo da sopportare i carichi delle macchine o attrezzature da appoggiate sul manufatto. Il Pianale di Sostegno ha un trattamento di zincatura a caldo. Le camere di sterilizzazione sono installate su appositi cavalletti realizzati in acciaio zincato a caldo.

Gruppo di Controllo

- **Quadro Elettrico**

Il quadro elettrico è diviso fisicamente in due parti. La prima contiene la parte elettrica costituita da interruttori, teleruttori, sicurezze motori, inverter, morsettiere di collegamento verso il campo. La seconda

parte contiene tutta la parte elettronica e di controllo.

- **Sistema di Controllo**

Il sistema di controllo real-time è costituito dal PLC, monitor touch screen e pulsantiere di comando. Il PLC utilizzato è un PLC della Siemens, in grado da garantire agevolmente la connessione dell'elevato numero di connessioni ed il lavoro gravoso dovuto alla gestione di due cicli contemporaneamente: infatti i due gruppi di camere possono funzionare singolarmente od entrambi. Sul Touch screen è visualizzato un quadro sinottico che in tempo reale mostra all'operatore le varie fasi di lavorazione del ciclo con i relativi valori di temperatura e pressione visualizzati sia in forma numerica che grafica; inoltre sono visualizzati i tempi, i segnali di allarme, e le finestre per il settaggio dei parametri più comuni. Il PLC è anche interfacciabile con eventuali computer esterni per manutenzione per mezzo di un collegamento telefonico mediante modem.

- **Quadro Aria Compressa**

Il quadro è costituito da un insieme di elettrovalvole alimentate elettricamente per la distribuzione alle utenze installate sull'impianto (piston pneumatici, valvole ingresso ed uscita vapore, uscite ausiliarie). Inoltre è provvisto di un sistema di vuoto per evitare il danneggiamento delle guarnizioni pneumatiche che costituiscono le tenute delle valvole a serranda. Inoltre il quadro è equipaggiato da un pressostato che impedisce all'intero impianto di funzionare se non dovesse essere aria compressa sufficiente nel circuito. Una valvola aria di emergenza completa la dotazione.

Impianti Ausiliari

Per il funzionamento dell'impianto sono necessari una serie di componenti accessori costituiti da:

- **Generatore di Aria Compressa:**

Il generatore è composto da un compressore ed un serbatoio da 300 litri, con una potenza complessiva di 5 kWh ed una pressione operativa di 10 bar.

- **Centralina Oleodinamica:**

La centrale oleodinamica permette tramite la pompa dell'olio azionata da un motore elettrico e dalle elettrovalvole, di movimentare le ghigliottine di scarico, e tramite dei pressostati di mantenere la giusta pressione di spinta.

- **Sistema di Scambio e Recupero di Energia:**

Il vapore che fuoriesce dalle camere a fine sterilizzazione viene condensato in una coppia di scambiatori acqua-vapore, e da un serbatoio contenente acqua addolcita. L'acqua addolcita durante lo scambio di condensazione recupera la gran parte del calore per alimentare il generatore di vapore. Il vapore condensato nello scambiatore è comunque sterile e può essere avviato allo smaltimento.

Un sistema di livelli dell'acqua oltre che garantire il giusto livello, permettono di mescolare acqua fredda con quella calda, così facendo mantiene la temperatura ottimale di esercizio.

Inoltre, il serbatoio è provvisto di un ulteriore dissipatore in alluminio e aria forzata, che entra in funzione automaticamente quando la temperatura del serbatoio di scambio sale oltre i 65°.

- **Generatore di Vapore:**

La produzione di vapore è garantita dal generatore alimentato a gpl, completo di quadro elettrico e di controllo e comando gestito da un PLC, pompe e bruciatore ed addolcitore.

La potenza complessiva massima è pari a 500 Kg di vapore per ora.

Per compensare la richiesta di picchi di richiesta di vapore, è previsto un accumulatore di vapore della capacità di 1,5 mc.

La tubazione di trasferimento dal generatore di vapore allo sterilizzatore è completa di scaricatori di condensa, riduttore di pressione e delle valvole necessarie.

- **Addolcitore di Acqua:**

L'addolcitore è del tipo a resine a scambio ionico e gruppo salino di rigenerazione. L'apparato è completamente autonomo e provvede automaticamente alla rigenerazione delle resine di scambio grazie ad un computer interno e relative pompe di ricircolo inverso.

- **Impianto di Sanificazione:**

Per sanificare le zone di triturazione e di trasporto del rifiuto triturato, è stato inserito un impianto costituito da un serbatoio contenente la soluzione sanificante, una pompa ad alta pressione ed una serie di getti nebulizzatori. La sanificazione delle zone a rischio sarà effettuata automaticamente dal PLC quando si preme il pulsante di fine lavoro. Inoltre la sanificazione può essere azionata manualmente prima di ogni intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria sulle parti interessate.



Emissioni

- **Emissioni Aeree:**

Gli impianti della serie PCBH non hanno alcuna emissione nociva che non sia sottoposta a filtrazione e la quantità di aria espulsa dal filtro assoluto ammonta a 250 mc/ora.

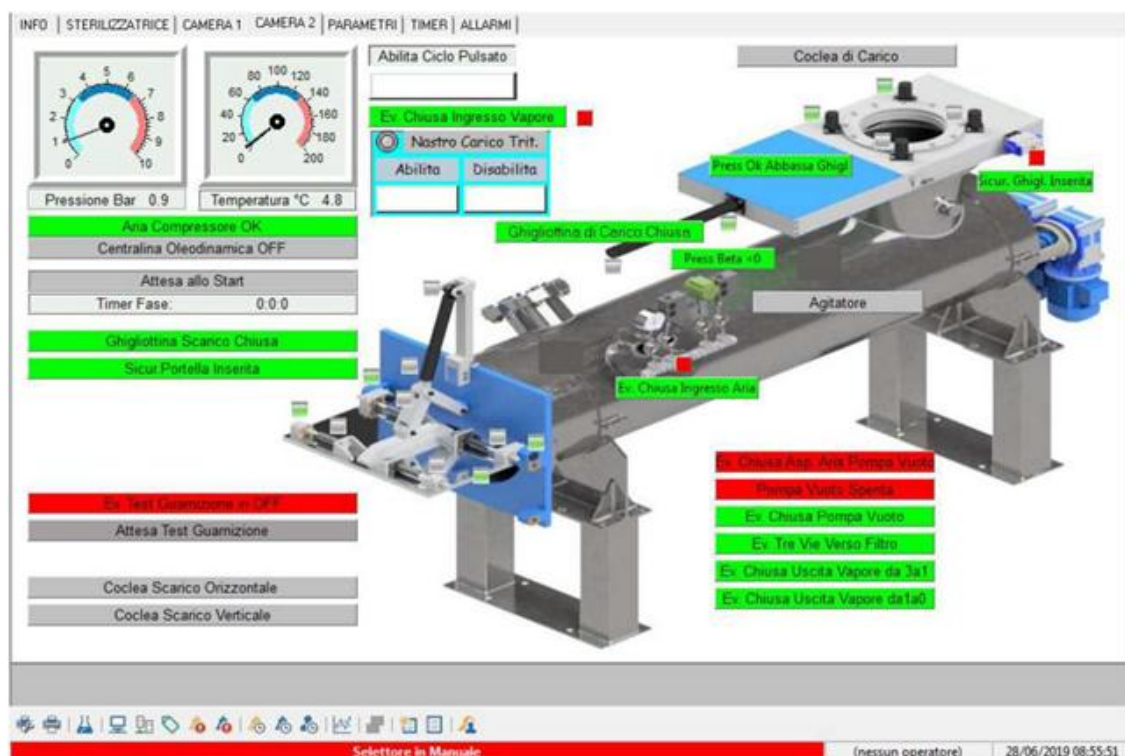
- **Eluati:**

L'unico eluato che esce dall'impianto è quello generato dal ciclo di scarico vapore. Entrambi gli scarichi delle due camere vengono condensati in uno scambiatore di calore, e l'eluato privo di pericolo infettivo può essere avviato allo scarico.

Controllo del Processo di Sterilizzazione

Tutte le operazioni sono controllate automaticamente dal PLC e visualizzate nel monitor di controllo che informa l'operatore su tutte le fasi del processo. A fine sterilizzazione viene generato un rapporto di stampa

che convalida il processo di avvenuta sterilizzazione. In caso di mancata sterilizzazione il rifiuto non viene espulso ed un rapporto di stampa riporta la dicitura “mancata sterilizzazione”. In questo caso è possibile riavviare il processo sterilizzando nuovamente il rifiuto che non è stato espulso. In caso di guasti o malfunzionamenti vengono generati segnali di allarme specifici (non generici) che consentono di individuare rapidamente il guasto od il malfunzionamento. Una volta eliminato il segnale di allarme è possibile ripetere il ciclo perché anche in questi casi il rifiuto non viene espulso. In caso di grave guasto, il rifiuto può essere espulso con sequenze manuali seguendo precise procedure di sicurezza.



- **Verifica dei Parametri Fisici:**

I parametri fisici (pressione, temperatura, tempi di esposizione) si ricavano dal pannello di comando e ne deve essere verificata la corrispondenza con quelli riportati sulla stampata finale. È fatto obbligo registrare i risultati della prova su apposite schede raccolte in registri da conservare per 5 anni.

- **Controlli Biologici:**

L’indicatore biologico è rappresentato da una preparazione standardizzata (circa 3,6x10⁵ C.F.U./supporto) di spore di *Bacillus stearothermophilus* (ATCC 7953), uno dei microrganismi più resistenti al calore umido che possiede caratteristiche biologiche tali da farlo ritenere un mezzo di controllo di assoluta tranquillità e sicurezza. Inoltre, non è patogeno, non è tossico e non è pirogeno. I microrganismi vengono distrutti solo se esposti al vapore con valori di temperatura e pressione ben determinati e per un tempo minimo definito «tempo di uccisione».

A quest’ultimo, quale precauzione per rischi non calcolabili, viene aggiunto il cosiddetto «tempo di sicurezza» (overkill). Al termine del ciclo vengono rimossi dalla camera e spediti per essere sottoposti all’esame colturale. Se i microrganismi non risultano vitali (referto “Negativo”) significa che il processo di sterilizzazione

è stato efficace.

Di seguito le caratteristiche tecniche dell'impianto:

FEATURES CARATTERISTICHE	MODEL
	PCBH 600
MAXIMUM PRODUCTION PRODUTTIVITÀ MASSIMA	600 kg/h
ELECTRIC POWER INSTALLED POTENZA ELETTR. INSTALLATA	160 kWh
ELECTRIC POWER CONSUMPTION POTENZA ELETTR. ASSORBITA	40 kWh
POWER TYPE OF STEAM GENERATOR ALIMENTAZIONE DEL GENERATORE DI VAPORE	diesel - methane lpg gasolio - metano - gpl
CONSUMPTION OF STEAM CONSUMO DI VAPORE	200 kg /h steam pipes length 10 meters
AVERAGE CONSUMPTION OF SOFTENED WATER CONSUMO MEDIO DI ACQUA ADDOLCITA	27,6 l/h steam pipes length 10 meters max tubazione vapore 10 mt max
REDUCTION OF VOLUME RIDUZIONE DI VOLUME	06:01
DIMENSIONS, EXCLUDED ACCESSORIES DIMENSIONI, ESCLUSI ACCESSORI	1400L 700W 600H cm
STANDARD WEIGHT PESO STANDARD	16500 kg
TYPE OF CHAMBER TIPO DI CAMERA	two chambers due camere
TYPE OF LOADING TIPO DI CARICO	conveyor belt or lifter nastro/sollevatore
TYPE OF SHREDDER TIPO DI TRITURATORE	single rotor monorotore
TYPE OF CONTROL TIPO DI CONTROLLO	PLC remote control
RECOMMENDED APPLICATION APPLICAZIONE CONSIGLIATA	large treatment center grande centro di trattamento

Pos.	DESCRIZIONE	U.M	Q.TÀ
1	Nastro trasportatore 10 mt lunghezza, 800 mm larghezza utile, realizzato in acciaio e verniciato, completo di motorizzazione 1,1 kWh per la rotazione del rullo di trascinamento. Comando di caricamento rapido manuale, protezione attiva dell'area di caricamento, tramite pulsante di emergenza.	Nr	1
2	Tramoggia di carico con parete di carico azionata idraulicamente, realizzata in lamiera acciaio inox Aisi 304, spessore 3 mm, corredato di tronchetto di collegamento verso l'impianto di filtrazione assoluta. Dimensione mm L 1400, P 1300, H 1500	Nr	1
3	Trituratore mono-albero modello AVIMAR LMM 1300: Trasmissione meccanica: dotata di sistema attivo di sicurezza Spintore idraulico: interno basculante a movimento idraulico Velocità di rotazione rotore: 100-150 g/min. Tensione di servizio 400 V 50 Hz Motore elettrico: 90 kW 160 A 1480 g/min. Generatore idraulico: centralina idraulica 4 kW Dimensioni rotore: lunghezza 1.300 x diametro 500 mm Lame: n° 48 Lame rotore 60x60 mm - reversibili ed intercambiabili Controlame: n°2 regolabili Inversione di marcia: automatica programmabile Cuscinetti: esterni alla camera di taglio Griglia: intercambiabile con foro a scelta per determinare la dimensione del materiale triturato – in questo caso griglia Ø 30 mm Accesso alla griglia facile accesso attraverso portellone frontale ad apertura manuale. Fondo: apribile basculante ad apertura idraulica per manutenzione, cambio lame e scarico camera di taglio Rialzo: macchina rialzata su cavalletto con altezza variabile a richiesta, completo di compensatori di vibrazione Quadro elettrico: completo di controllo con PLC, manutenzione remota ed interfacce di connessione con nastro trasportatore e sterilizzatore Peso Macchina: Versione standard: 5.500 kg	Nr	1

4	<p>Sistema di filtrazione, completo di prefiltro a pieghe, filtro assoluto tipo H14, sistema filtro a carboni attivi e motorizzazione:</p> <p>n° 1 contenitore demister per la separazione delle goccioline con sistema di scarico condensati in ambiente protetto.</p> <p>n° 1 Contenitore sistema filtrante: dim. In mm P 680, H620, P1250</p> <p>n° 1 Prefiltro MQZ 610x610x48</p> <p>n° 1 Filtro assoluto 5MC classe H14 610x610x292</p> <p>n° 1 Multi-carb KCA-1 2424/03 610x610x292</p>	Nr	1
5	<p>Tramoggia di scarico realizzata in lamiera acciaio inox AISI 304, spessore 3 mm, corredata di coperchio rimovibile, completa di e completo di: guarnizioni a tenuta,</p> <p>n° 3 aspi rompi ponte motorizzato 2.2 KWh controllati da inverter.</p> <p>n° 1 sensore di livello con rivelatore dello sforzo di trazione</p> <p>n° 2 passaggi uomo per ispezione e manutenzione</p> <p>n° 1 gruppo ugelli per sanificazione</p> <p>Capacità 2 mc</p>	Nr	1
6	<p>Coclea di carico con tramoggia mono elica 300 mm completa di motore e motoriduttore realizzata in acciaio inox Aisi 304, spessore 3 mm, elica diametro 300 mm, coperchio completo di guarnizioni a tenuta, bocchello di uscita flangiato DN 400 con guarnizioni per garantire la tenuta.</p> <p>Le coclee sono complete di n° 1 gruppo ugelli per sanificazione</p>	Nr	2
7	<p>Cavalletto portante in travi HEA 160 Fe 430</p> <p>Dimensioni mm 2800 x mm 2800 altezza variabile a richiesta</p> <p>Trattamenti</p> <ul style="list-style-type: none"> Sabbiatura SA 2.5 Primer: mano di fondo epossivinilico 40/50 micron DFT Finitura: mano di smalto poliuretano 60/70 micron DFT (carpenteria e sostegni macchine) 		

8	<p>Camera di sterilizzazione in pressione certificata PED realizzata in acciaio inox Aisi 304, spessore 10 mm, comprensiva di sistema di innovativo trasporto a doppia coclea, bocchelli di carico scarico ed ispezione. Ingressi ed uscite vapore, aria, vuoto flangiate in acciaio inox Aisi 304 DN25</p> <p>Dimensioni: da flangia a flangia mm L 3500 D 600.</p> <p>Ogni camera di sterilizzazione è dotata di:</p> <ul style="list-style-type: none"> n°2 gruppi 1,8 KW controllati da inverter completi di riduttore meccanico, n°2 supporto di banco e tenuta meccanica montati campana flangiata. n°2 resistenze di riscaldamento ausiliario: esterno per un totale di 2 x 7 KW n°1 isolamento con coibentazione in lamierino di alluminio. N°1 Ghigliottina di carico a doppia tenuta e ispezionabile. n°1 Portella di scarico frontale con apertura idraulica e serraggio idraulico, completa di guarnizione duplex con rivelatore di perdite <p>Accessori a corredo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cilindro pneumatico di apertura Cilindro oleodinamici di apertura Cilindri oleodinamici di serraggio Sensori di prossimità Elementi di protezione attiva come da norme internazionali Certificazione PED 	Nr	2
9	<p>Gruppo strumenti composto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> n°1 sensore di pressione completo di trasduttore n°1 termocoppia completa di trasduttore pt100 n°1 pressostato di minima n°1 pressostato di massima n°1 manometro analogico 	Nr	2
10	<p>Ghigliottina di carico speciale</p> <p>Valvola ghigliottina bidirezionale DN400 BID. Completa di, carter di protezione, tenuta bidirezionale dotata di doppio o-ring, cilindro di azionamento e sensori di posizione.</p>	Nr	2
11	<p>Portello di scarico speciale</p> <p>Realizzata in acciaio inox AISI 304 corredata di sistema idraulico di chiusura, serraggio e sicurezza. E' installato anche un sistema di test rapido per la tenuta della camera di sterilizzazione.</p>	Nr	2
12	<p>Pompa vuoto speciale 1,5 KWh, munita di soffiante a lobi rotanti costruzione in ghisa, fornita con tenute a labirinto e tenuta a labbro sull'albero di trasmissione tra camera olio e ambiente, completa di giunto di trasmissione, coprigiunto di trasmissione, basamento di sostegno in acciaio al carbonio, attacchi aspirazione e scarico DN50, valvola rompi vuoto.</p>	Nr	2

13	<p>Pianale di sostegno macchine.</p> <p>Costruzione realizzata completamente con profilati commerciali in Fe 430 con trattamento di zincatura.</p> <p>Dimensioni esterne del pianale: 5000x2500 mm, le travi portanti principali e di perimetro sono in profilo HEA 160 (in considerazione dei pesi concentrati su un unico pianale). La composizione è saldata con traversi interni opportunamente distribuiti in modo da sopportare i carichi delle macchine o attrezzature da appoggiate sul manufatto. Sul lato inferiore dei telai verranno posizionate e saldate delle piastre sp.15 mm (n°6 pezzi) saldate per migliorare l'appoggio alla pavimentazione del luogo di installazione. Sono previsti sui lati longitudinali i punti di sollevamento.</p> <p>La superficie superiore del pianale è rivestita con lamiera bugnate in spessore 5 mm (3 mm di lamiera + 2 mm di bugnatura, l'applicazione delle lamiere sarà eseguita tramite adeguati elementi di fissaggio).</p>	Nr	2
14	Cavalletti e soppalchi di sostegno macchine (coclee, camere di sterilizzazione) elettrosaldati, costruiti completamente in acciaio inox aisi 304.	Nr	4
15	Coclea di scarico orizzontale con doppia tramoggia, doppia elica completa di motore e motoriduttore controllato da inverter, realizzata in acciaio inox Aisi 304 3 mm di spessore, eliche diametro 200 mm, coperchi completi di guarnizioni a tenuta, bocchello di uscita.	Nr	
16	Coclea di scarico inclinata con doppia tramoggia, doppia elica completa di motore e motoriduttore controllato da inverter. realizzata in acciaio inox Aisi 304 3 mm di spessore, eliche diametro 200 mm, coperchi completi di guarnizioni a tenuta, bocchello di uscita.	Nr	2
17	Quadro elettrico e di controllo, PLC Siemens S7 1200, software.	Nr	1
18	Pulpito di controllo completo di pulsantiera, monitor touch screen e stampante	Nr	1
19	Quadro distribuzione aria completo di elettrovalvole e gruppo di trattamento aria	Nr	1
20	Compressore aria a vite 5,5 kW/h, completo di serbatoio da lt.270 ed essiccatore d'aria.	Nr	1
21	Centralina oleodinamica, composta da motore elettrico, pompa olio, elettrovalvole, radiatore raffreddamento olio, accessori.	Nr	1

22	<p>Scambiatore di calore a piastre acqua-vapore, dimensioni approssimative: 400x800 mm, profondità 800, completo di contenitore a pannelli coibentati</p> <p>Scambiatore di calore acqua-aria verticale realizzato in acciaio Aisi 304. Recipiente ottenuto da lamiera sp.3 mm, dimensioni 1188x1084 mm altezza complessiva 2312 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • N°2 gruppi di scambio in alluminio completi di ventilazione forzata • N°1 relè di livello più 2 sonde in acciaio inox • N°1 coperchio superiore bordato con fissaggio a chiusura rapida tramite moschettoni inox • N°1 manicotto superiore da 1" F per attacco elettro valvola ingresso acqua • N°1 manicotto superiore di troppo pieno da 1" • N°3 manicotti da 1" F per servizi vari • N°1 manicotto attacco strumento termostato temperatura da ½" • N°1 manicotto per scarico sul fondo da 2" F a saldare completo filtro a Y, valvola a sfera n°2 manicotti per l'entrata/uscita acqua dallo scambiatore di calore ad acqua/vapore • N°2 mensole in acciaio inox Aisi 304 per il sostegno del ventilatore di raffreddamento 	Nr	1
23	<p>Generazione di vapore: acquistato in Italia da ditta certificata da parte del cliente o (fornitore) e allacciato all'impianto da parte del fornitore</p> <p>Caratteristiche richieste:</p> <p>Produzione vapore: 500 kg/h</p> <p>Potenzialità : 300.000 kcal/h</p> <p>Pressione max : 11,77 bar</p> <p>Alimentazione del bruciatore: GPL, Metano o Gasolio (a descrizione del cliente)</p> <p>Evaporizzatore compreso di accessori</p> <ul style="list-style-type: none"> • valvola di sicurezza; • valvola di entrata vapore flusso avviato senza manutenzione; • valvola scarico vapore flusso avviato senza manutenzione; • valvola uscita vapore flusso avviato senza manutenzione; • scaricatore di condensa; • valvola rompi vuoto; • livello visivo; • manometro con valvola e ricciolo; • Certificato PED 	Nr	1

24	Addolcitore di resine scambio ionico duplex completo di computer, ns. tipo AA/75 duplex.	Nr	1
25	Sistema di sanificazione zona di triturazione completo di pompa pneumatica, serbatoio, tubazione rilsan, attacchi rapidi, getti di sanificazione	Nr	1
26	Valvola a sfera per vapore NC, flangiata DN25 PN16 completa di attuatore pneumatico e box di finecorsa visivo con contatto elettrico	Nr	8
27	Valvola a sfera per vapore NC, flangiata DN50 PN16 completa di attuatore pneumatico box di finecorsa visivo con contatto elettrico	Nr	4
28	Valvola a sfera per vapore 3vie, flangiata DN50 PN16 completa di attuatore pneumatico box di finecorsa visivo con contatto elettrico	Nr	2
29	Filtro uscita vapore certificato PED in acciaio inox con cestello filtrante micro forato.	Nr	2
30	Stampante ad aghi TMU 300A stampante ad aghi su nastro con avvolgitore interno, completa di alimentatore, cavi di alimentazione e segnale MOD. EPSON TMU 300A.	Nr	1
31	Valvola di sicurezza collaudata PED e certificato di taratura	Nr	2
32	Impianto elettrico compreso di sensori di posizione e canalizzazioni bordo macchina.	Nr	1
33	Impianto pneumatico sterilizzatore, realizzazione impianto pneumatico a bordo macchina, compresi: n°1 valvola 1/2" con scarico rapido, n°4 valvole blocco per cilindri, n° 1 valvola emergenza con avviatore.	Nr	1
34	Impianto idraulico realizzato interamente in acciaio inox Aisi 304 completo di flange, valvole, rubinetti ed isolamento per le parti in pressione (tubature da 1 pollice non soggette a PED) bordo macchina	Nr	1
35	Contenitore porta campioni per prove biologiche realizzati in acciaio inox	Nr	2
36	OPTIONAL-Tunnel essiccazione a nastro metallico completamente carenato, dimensioni L 10.000 mm P 800 mm, calotta superiore completa di ingresso aria calda e due uscite, motorizzazione 2,2 KWh con motoriduttore ed inverter, completo di scambiatore aria – vapore	Nr	0

37	Manuale uso e manutenzione in italiano, completo di schemi	Nr	1
38	Raccolta manuali di terzi, in formato cartaceo ed elettronico	Nr	1
39	Apertura di uno spazio dedicato su nostro server per conservazione della documentazione (10 GB)	Nr	1
40	Casco realtà aumentata per assistenza tecnica. Necessità di rete ADSL	Nr	1
41	Adeguamento del software alla 4.0		
42	Camere di sterilizzazione flangiate e disposizione della componentistica per potere permettere il revamping per il raddoppio della produzione senza dover sostituire l'impianto a prezzi competitivi.		

4.4.1.5. Accumulo del Materiale Sterilizzato

A valle della sterilizzazione, prima di procedere ai successivi trattamenti di recupero, il materiale, tramite nastri trasportatori, sarà avviato in un box di accumulo stagno che permetterà di gestire la discontinuità che si genera nel flusso in lavorazione, tra la sezione di sterilizzazione che opera in batch e il resto della linea che opera in continuo.

Il sistema di accumulo permetterà di ridurre i tempi di fermo della linea in caso di operazioni di manutenzione di uno dei macchinari, riducendo i disservizi e semplificando le operazioni di gestione.

4.4.1.6. Bioseparazione



Figura 11: Separatore SO 990 U e SO 990 S.

A valle della sterilizzazione, a causa delle perdite di massa subite nella autoclave (pari a circa il 50% del rifiuto in ingresso) e dei percolati rilasciati nel box di accumulo (0.6%-0.5%), il materiale sterilizzato si sarà ridotto a circa la metà del materiale in ingresso (2.450. t/a).

Per separare la frazione plastica del rifiuto da destinare al recupero, dalla frazione cellulosica e organica, da destinare a recupero energetico, il materiale sterilizzato sarà avviato ad una sezione di bioseparazione che dovrà avere una potenzialità minima pari a 1 t/h.

Con lo scopo di valorizzare il rifiuto in ingresso e trarre da esso materiali atti ad essere utilizzati come materia prima seconda, la Società COSMO S.p.A. intende utilizzare un innovativo macchinario come ad esempio quello prodotto dalla Società ECOMADE o similare, in grado di ridurre la pezzatura del materiale in ingresso essendo dotato di lama regolabile sul rotore che permette la triturazione dei prodotti uscenti dal ciclo di sterilizzazione, e di operare la separazione delle plastiche dal resto del flusso costituito essenzialmente da materiale fibroso. L'alimentazione attraverso sistemi di trasporto automatici, quali coclee o nastri per dosarne il materiale, avviene dall'alto; il materiale lavorato, liquido e plastiche pulite vengono scaricate per gravità dal lato inferiore.

Nello specifico il separatore tipo SO 990 U ha struttura in acciaio ed è dotato di portella di ispezione.

Attraverso la tramoggia di carico il prodotto sterilizzato entra nel separatore: al suo interno un rotore munito di apposite lame esegue la riduzione di pezzatura e la separazione tra la frazione organica dai sovralli presenti. La parte liquida spremuta defluisce dalle griglie forate inferiori, mentre le plastiche vengono pulite e scaricate attraverso la tramoggia di scarico. Durante la separazione è possibile introdurre acqua o liquidi di processo per la diluizione del prodotto, il miglioramento della qualità delle plastiche di scarto e per una

migliore pulizia del sovrallito.

Tutti i componenti di sicurezza installati sono sempre controllati dal PLC per assicurare il loro funzionamento.

Di seguito la scheda tecnica tipo della macchina proposta:

Scheda prodotto				
Modello	Caratteristiche Tecniche		Produttività con sistema Ecomade	
Separatore SO 990 U / SO 990 S	Dimensioni [mm]	4140x2450x1890	Portata oraria con lavorazione a secco [T/h]	7 ÷ 9
	Massa [kg]	8500	Portata oraria con lavorazione a umido [T/h]	12 ÷ 15
	Rotori [nr]	1	Organico presente nelle plastiche con lavorazione a secco [%] Ad esclusione di agrumi e ramaglie	8 ÷ 20
	Ø Rotore [mm]	990	Organico presente nelle plastiche con lavorazione a umido [%] Ad esclusione di agrumi e ramaglie	3 ÷ 7
	Velocità [rpm]	440	Plastiche presenti nell'organico Con lavorazione a secco [%]	2 ÷ 3
	Potenza installata [kW]	75	Plastiche presenti nell'organico Con lavorazione a umido [%]	<1,5
	Tensione di alimentazione [V]	400/690	Trattamento sovralli da vaglio stellare [T/h]	7 ÷ 9
	Frequenza di alimentazione [Hz]	50	Recupero organico in base alla matrice [%]	25 ÷ 45
N.B. per lavorazione a umido si intende con aggiunta di acqua o percolati				

L'azione di questa specifica macchina creerà due flussi, il primo costituito da film plastici ed il secondo da materiale cellulosico-fibroso, secondo il bilancio di seguito allegato:

BIOSEPARAZIONE			
STERILIZZATO	2.448,08	tons/anno	
ACQUA	-	tons/anno	
QUANTITA'	2.448,08	tons/anno	
	7,90	tons/giorno	
	0,99	tons/ora	1 turno
PESO SPECIFICO	0,50	tons/mc	
	15,80	mc/anno	
TEMPERATURA	Ambientale	°C	
UMIDITA'	448,08	tons/anno	18,30%
SOST.SECCA	2.000,00	tons/anno	81,70%
PLASTICA	619,37	tons/anno	25,30%
CELLULOSA	1.828,72	tons/anno	74,70%

Dalla bioseparatrice si otterranno pertanto circa 620 t/a di plastica e circa 1.830 t/a di cellulosa; la plastica sarà ulteriormente raffinata mentre la cellulosa sarà avviata a recupero diretto.

4.4.2. Sezione di Valorizzazione della Frazione Plastica

Il flusso delle plastiche separate dalla bioseparatrice (620 t/a circa) sarà destinato alla filiera del recupero come Materia Prima Seconda (MPS). Il materiale a questo punto del pretrattamento risulta sterilizzato e lavato, permettendo quindi di raggiungere un ottimo grado di qualità e purezza del materiale recuperabile

come MPS, associato ad un elevato valore di mercato. **Detto flusso sarà comunque sottoposto ad un ulteriore trattamento attraverso un sistema di separazione ottica che consentirà di recuperare circa 30 t/a di cellulosa da riunire al flusso di sottovaglio della bioseparatrice ed avviare a recupero energetico, e inviare a recupero plastica ripulita (circa 590 t/a).**

SEPARATORE OTTICO			
QUANTITA'	619,36	tons/anno	
	2,00	tons/giorno	
	0,25	tons/ora	1 turno
PESO SPECIFICO	0,50	tons/mc	
	4,00	mc/giorno	
TEMPERATURA	Ambientale	°C	
UMIDITA'	92,90	tons/anno	15,00%
SOST. SECCA	526,46	tons/anno	85,00%
SCARTO CELLOL.	30,35	tons/anno	4,90%

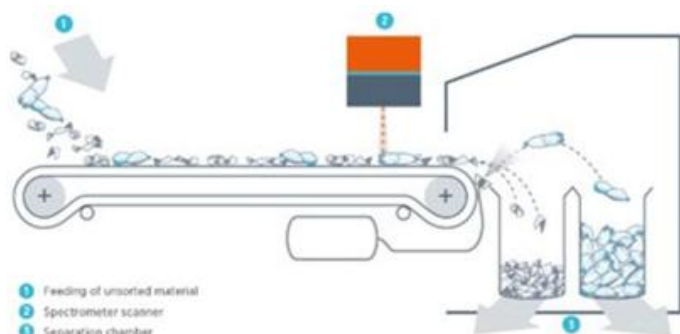


La piattaforma di selezione atta ad operare questa ulteriore raffinazione del materiale è, costituita essenzialmente da un sistema di separazione ottica, che avrà la funzione di dividere eventuali residui cellulosici dal flusso di plastiche, ottimizzando la qualità del recupero. Si prevede l'utilizzo di un macchinario assai performante, in particolare un ottico TOMRA Autosort di cui si

riporta la scheda tecnica di seguito:

AUTOSORT [NIR1-VIS1B][T3][HR-1000] [X-L][SVB-TS200/12.5][ALM5]			
Pos. 1	Sorting Width 1000 mm	Larghezza selezione 1000 mm	
	NIR+VIS Sensors	Sensori NIR+VIS	
	Standard Resolution	Risoluzione Standard	
	Valve Block SVB-TS200	Blocco Valvole SVB-TS200	
	Valve Block Positioning System (VBPS)	Sistema Posizionamento Blocco Valvole (VBPS)	
	Multi-wire Control Interface + OPC	Sistema di Controllo Multi-wire + OPC	

Grazie alle tecnologie di TOMRA FLYING BEAM® e SHARP EYE, viene garantita un'eccellente distribuzione omogenea della luce che fa ottenere un migliore rilevamento e monitoraggio su tutta la larghezza del nastro, con conseguente aumento delle prestazioni e dell'efficienza operativa. La scelta di un'integrazione opzionale della tecnologia DEEP LAISER di TOMRA consente inoltre di rilevare materiali precedentemente non rilevabili e di aumentare ulteriormente i livelli di purezza della selezione.



Il principio di selezione è il seguente: il *materiale in entrata* (1) viene immesso uniformemente su un nastro trasportatore, dove viene identificato dal *sensore spettrometrico NIR e/o VIS* (2). Se viene rilevato del materiale da separare, l'unità di controllo farà soffiare le valvole nel modulo di espulsione posto all'estremità del nastro trasportatore. Il materiale viene quindi separato mediante getti d'aria compressa in due o tre

frazioni nella *camera di separazione* (3).

Come detto, complessivamente si stima di recuperare plastiche per un totale di circa 590 t/a.

4.4.2.1. Confezionamento del Materiale

Il materiale plastico pulito e selezionato sarà confezionato e imballato direttamente per l'avvio a impianti di recupero, come plastica in film.

4.4.3. Sezione di Valorizzazione della Frazione Cellulosica

La frazione cellulosica/organica recuperata a valle del processo di selezione (circa 1.859 t/a) viene avviata a recupero energetico; la sezione in oggetto, di potenzialità pari a circa 120 kg/h per poter essere valorizzata necessita, tuttavia, di essere pretrattata per ridurne l'umidità ed aumentarne così il potere calorifico, nonché di esser resa in una pezzatura tale da migliorarne le prestazioni energetiche e ridurre gli scarti.

La linea di pretrattamento della frazione cellulosica, proposta dalla Società COSMO S.p.A., sarà pertanto costituita dalle seguenti apparecchiature:

- *Essiccatore a Nastro DrySmart4600 di fornitura RESET con capacità evaporativa pari a 192 kg_{H2O}/h;*
- *Bricchettatrice Tipo NIELSEN BPU2510;*
- *unità di gassificazione (valorizzazione energetica tramite gassificazione).*

4.4.3.1. Essiccatore a Nastro DrySmart4600

È costituito da un piano a tunnel con base rettangolare fissa che utilizza aria calda a bassa temperatura (fino a 100°C) che permette omogeneità di essiccazione ed il mantenimento delle caratteristiche organolettiche del materiale sterilizzato. Il corpo essiccatoio è costituito al suo interno da un tappeto di essiccazione in maglia metallica che trasporta la massa da essiccare, composta da profilo forato per il passaggio dell'aria realizzati in AISI 304 e trainati da robuste catene laterali a rulli. Il trattamento della massa attraverso i vari stadi dell'essiccatore avviene lentamente per ottenere il massimo risultato per raggiungere il tenore di umidità desiderato. Il materiale pertanto entra nel sistema di essiccazione avente una umidità intorno al 65-70% ed esce avente una umidità intorno al 20% pronto per affrontare le successive fasi. Il preriscaldamento dell'aria può essere garantito dal recupero di calore dal vapore di non contatto in uscita dalla camicia esterna dello sterilizzatore o da un bruciatore alimentato a gas naturale. La fase di essiccazione può dar luogo a un flusso d'aria che potrebbe trascinare polveri di cellulosa, superassorbente, plastica, residui dall'operazione di trattamento delle frazioni riciclabili che vengono opportunamente trattati nei sistemi di filtrazione.

Informazioni generali <i>General Info</i>	
Modello <i>Model</i>	DrySmart4600
Configurazione <i>Configuration</i>	Struttura intelaiata con pannelli isolati termicamente
Descrizione apparecchiatura	
Essiccatore a doppio nastro in rete metallica con recupero di materiale fine. Il controllo del materiale in ingresso ed uscita avviene attraverso rotovalvole a tenuta d'aria. L'aria d'essiccazione è preriscaldata attraverso l'utilizzo di un Unità Trattamento Aria. Sistema d'abbattimento polveri costituito da ciclone più filtro a maniche.	
Dimensioni <i>Dimensions</i>	
Ingombro (L x P x A) <i>Size (L x W x H)</i>	6 x 3.9 x 5.1 (m)
Spazio consigliato per esercizio e manutenzione <i>Operation and maintenance space requirements</i>	56 m ²
Peso <i>Weight</i>	circa 3500 kg
Caratteristiche <i>Features</i>	
Processo essiccazione <i>Drying Process</i>	Diretto <i>Direct</i>
Tipologia essiccatore <i>Dryer Type</i>	Essiccatore a nastro doppio passaggio <i>Double pass Belt-conveyor dryer</i>
Tipologia nastro <i>Belt-conveyor type</i>	Rete metallica <i>Metal mesh</i>
Mezzo essiccante <i>Drying Medium</i>	Aria Preriscaldata <i>Pre-heated Air</i>
Lunghezza utile complessiva nastro <i>Belt-conveyor lenght</i>	5x2 mt.
Larghezza utile nastro <i>Belt-conveyor wide</i>	2 mt. circa
Temperatura di esercizio <i>Operating temperature</i>	70 °C
Prestazioni ⁽³⁾ <i>Performance</i>	
Portata biomassa elaborata ⁽¹⁾ <i>Biomass Flow Rate</i>	435 kg/h
Capacità Evaporativa ⁽²⁾ <i>Evaporative capacity</i>	192 kg _{H2O} /h ; 4.6 ton/day
E _{termica} per kg di H ₂ O da evaporare <i>Specific thermal energy</i>	0,9 kWh _u /kg _{H2O}
Umidità biomassa in uscita <i>Biomass MC out</i>	10÷15 %

Le caratteristiche sopra riportate possono subire variazioni ed aggiornamenti senza alcun obbligo di preavviso.
Product design, specifications and data are subject to change without notice.

Release date: 08/06/2023

Caratteristiche della biomassa <i>Characteristics of biomass</i>	
Massima umidità biomassa in ingresso <i>Biomass input MC</i>	<50 %
Tipologia <i>Type</i>	Cippato / triturato di legno, biomassa residuale <i>Woodchips, organic biomass</i>
Range dimensioni ammesse <i>Allowed size range</i>	10 ÷ 40 mm
Produttività <i>Plant productivity</i>	
Ore operative (max) <i>Operating hours (max)</i>	8.000 ore/anno <i>hrs/yr</i>
Produzione Biomassa Asciutta <i>Dry Biomass output</i>	1.944 ton/anno <i>ton/yr</i>
Dati elettrici <i>Electrical data</i>	
Alimentazione elettrica impianto <i>Power supply</i>	400 V AC, 50 Hz
Potenza servizi ausiliari <i>Parasitic load power</i>	6,5 kW
Unità trattamento aria (UTA) <i>Air treatment</i>	
Ingombro (L x P x A) <i>Size (L x W x H)</i>	2x2x1.8 m
Potenza ventilatore aria <i>Fan Power</i>	15,0 kW <i>Inverter Power control</i>
Potenza Termica richiesta <i>Thermal power required</i>	290,0 kW
Fluido termovettore <i>Heat transfer fluid</i>	Acqua con 20% antigelo <i>Water with 20% anti freeze</i>
Portata massima aria d'essiccazione <i>Direct drying air</i>	21000 m ³ /h
Portata massima fluido termovettore <i>Heat transfer fluid max flow rate</i>	37 m ³ /h
Temperatura mandata / ritorno <i>Feed / return temperature</i>	85°C / 65°C
Connessioni mandata / ritorno <i>Feed / return connections</i>	DN50 (2")
Sistema di controllo <i>Control system</i>	
Sistema di controllo e gestione impianto <i>Plant control system</i>	- PLC <i>PLC</i> - Site manager (router per remotizzazione impianto con servizio cloud) <i>Site manager (remote plant router with cloud service)</i>

(1) Rif. Portata in ingresso con umidità in ingresso del 40% e umidità in uscita del 10%

(1) Ref: Inlet flow rate with MC-in 40% MC-out 10%

(2) Rif. Potenza termica ceduta dal fluido termovettore pari a 140kW_t, Aria esterna a 15°C e UR pari a 70%

(2) Ref: Thermal power 140 kW_t; Ext Air Temperature 15°C; MC 70%



Figura 12: Unità di Pretrattamento.



Figura 13: Tappeto di Essiccazione.

4.4.3.2. Bricchettatura

Successivamente il materiale verrà avviato ad una Bricchettatrice Tipo NIELSEN BPU2510 caratterizzata da una capacità di trattamento variabile da 125 a 300 kg/h e che fornisce bricchetto di diametro $\Phi=40$ mm e lunghezza media 60 mm.



Figura 14: Bricchettatrice Tipo NIELSEN BPU2510.

La bricchettatrice è un compattatore oleodinamico finalizzato alla riduzione dei volumi degli scarti di lavorazione. La bricchettatrice è una macchina estremamente compatta ed affidabile, progettata per soddisfare le medie ed alte produzioni di bricchetti lunghi e corti. Riduce da 2 a 10 volte il volume del materiale trattato.

Dalla bricchettatrice il materiale perviene alla sezione di gassificazione per un quantitativo pari a circa 1.500 t/a.

4.4.3.3. Valorizzazione Energetica tramite Gassificazione

Il materiale bricchettato, per un quantitativo pari a 1.500 t/a verrà avviato ad una unità di pirogassificazione di tecnologia SyngaSmart® prodotte da RESET S.r.l.².

La gassificazione permetterà di valorizzare energeticamente la frazione cellulosa, rendendo l'impianto energeticamente indipendente, in particolare si otterranno:

- *energia elettrica da impiegare per gli autoconsumi, che ridurrà i consumi elettrici dell'impianto;*
- *energia termica da reimpiegare per il recupero di calore, a servizio delle altre sezioni del trattamento.*

L'impianto si compone di:

- *sezione di essiccamento della carica all'impianto, che utilizza il calore disponibile nello stesso impianto di pirogassificazione;*
- *sezione di bricchettatura, per il trattamento di carica impianto avente mediamente un contenuto di sostanza secca pari al 60%;*
- *sezione di trasformazione per il trattamento di circa 1400 ton/anno di carica con umidità residua del 10% - sostanza secca pari al 90%, essiccata e bricchettata;*
- *sezione di raffreddamento del gas di sintesi prodotto nella precedente sezione, e sua successiva pulizia, fino ad ottenere il grado di purezza richiesto dal successivo impiego in un motore a combustione interna;*
- *un sistema PLC - Programmable Logic Computer, per la gestione operativa computerizzata delle apparecchiature descritte, comprendente materiali elettrici, elettronici e cablaggio;*
- *materiali e componenti idraulici, piping, flange, ecc. per le interconnessioni tra le apparecchiature;*
- *un sistema di biofiltrazione a biomasse solide successivamente recuperate in circolarità, una volta esauste, nello stesso processo di trasformazione;*

² Il gassificatore RESET è stato sperimentato presso il TMB della Ecologia Viterbo S.r.l., a seguito dell'autorizzazione della Regione Lazio con Determinazione G00444 del 21/01/2021, per la valorizzazione della frazione organica stabilizzata.

- una sezione di cogenerazione propriamente detta, composta da un motore a combustione interna e relativi sistemi di recupero termico, che verrà alimentato dal gas di sintesi prodotto dalla trasformazione della carica. Il calore recuperato all'interno della sezione di cogenerazione verrà inviato alla sezione di essiccazione della carica prima che essa venga alimentata alla sezione di trasformazione.

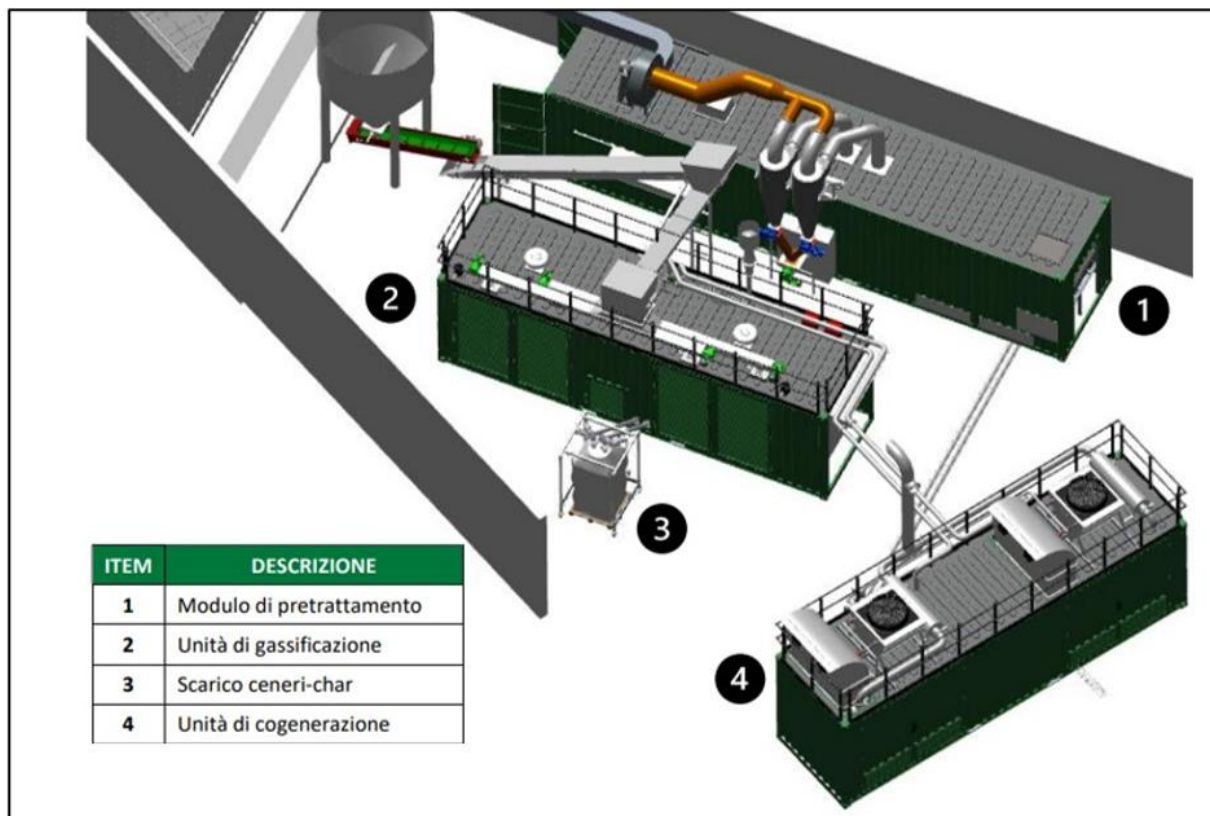


Figura 15: 3D Linea Tipo di Pirogassificazione.



Figura 16: Unità di Gassificazione.

Si prevede di avviare a valorizzazione energetica 1338 t/a di syngas prodotto dalla gassificazione con una produzione di e.e. pari a 1.000.000 kWh/anno.

Si prevede altresì, una produzione di scarti pari a circa 149 t/a.

Si allegano le schede tecniche delle due unità (gassificatore e cogeneratore)

GASSIFICATORE

GU520c_4.0 • Data sheet



Pag. 1

Informazioni generali <i>General Info</i>	
Modello <i>Model</i>	GAS Unit 520c
Configurazione <i>Configuration</i>	Container 30' [9.1 x 2.4 x 2.9 m]
Dimensioni <i>Dimensions</i>	
Impronta a terra della macchina (L x P x A) <i>Installed footprint (L x W x H)</i>	9.1 x 9.5 x 4.2 (m)
Spazio consigliato per esercizio e manutenzione <i>Operation and maintenance space requirements</i>	82 m ²
Peso <i>Weight</i>	12.000 kg
Prestazioni ⁽¹⁾ <i>Performance</i>	
Potenza syngas	780 kW
Consumo di biomassa <i>Biomass Consumption</i>	240 kg/h
Produzione biochar (media) <i>Avg. Biochar production</i>	16,8 kg/h
Rendimento di gassificazione <i>Gasification efficiency</i>	85 %
Rendimento elettrico (syngas) <i>Electrical efficiency</i>	26 %
Rendimento termico (syngas) <i>Thermal efficiency</i>	37 %
Rendimento totale <i>Overall efficiency</i>	63 %
Produttività <i>Plant productivity</i>	
Ore operative equivalenti ⁽⁹⁾ (max) <i>Equivalent operating hours ⁽⁹⁾ (max)</i>	7.200 ore/anno <i>hrs/yr</i>
Produzione biochar (media) <i>Biochar production (avg.)</i>	121,0 ton/anno <i>ton/yr</i>
Emissioni ⁽¹⁾ <i>Emissions</i>	
Fumi <i>Flue gases</i>	N.A.
Livello di pressione acustica a distanza di 7 m ⁽⁸⁾ <i>Sound pressure level at 7 m ⁽⁸⁾</i>	< 35 dB

Dati elettrici <i>Electrical data</i>	
Alimentazione elettrica macchina <i>Power supply</i>	400 V AC, 50 Hz
Potenza servizi ausiliari <i>Parasitic load power</i>	33,7 kW
Consumo servizi ausiliari <i>Parasitic load consumption</i>	14,3 kWh
Sistema di controllo e gestione macchina <i>Plant control system</i>	<ul style="list-style-type: none"> - PLC <i>PLC</i> - Centralina HMI con schermo tattile a colori da 15" <i>HMI control unit with 15" color touch screen</i> - Site manager (router per remotizzazione macchina con servizio cloud) <i>Site manager (remote plant router with cloud service)</i>
Combustibile <i>Fuel</i>	
Tipologia <i>Type</i>	Cippato di legno, bricchetti di biomassa residuale <i>Woodchips, briquetted organic biomass</i>
Qualità <i>Quality</i>	Secondo ISO 17225-4, 17225-3 o 17225-7 <i>According to ISO 17225-4, 17225-3 or 17225-7</i>
Caratteristiche <i>Characteristics</i>	PS31.5S (Önorm G30-G50), bricchetti con Ø 30-40 mm <i>PS31.5S (Önorm G30-G50), Ø 30-40 mm briquettes</i>
Umidità <i>Moisture content</i>	10 - 12 %
Potere calorifico inferiore (PCI) <i>Lower Heating Value (LHV)</i>	> 4 kWh/kg
Ceneri-char residue ⁽¹⁾ <i>Residual ash-char</i>	
Quantità <i>Quantity</i>	3- 7% della biomassa impiegata <i>3-7 % of total introduced biomass</i>
Distribuzione granulometrica <i>Particle size distribution</i>	< 5 mm 64%
	< 2 mm 35%
	< 0,5 mm 15%
Carbonio totale <i>Total carbon</i>	68,4 % s.s. % dry matter
Ceneri <i>Ash</i>	6,4 % s.s. % dry matter

Syngas		
Portata nominale <i>Nominal flow</i>	520	Nm ³ /h
Composizione ⁽¹⁾ <i>Composition</i> ⁽¹⁾	CO	19-22%
	H ₂	15-18%
	CH ₄	1-4%
	CO ₂	9-12%
	N ₂	49-53%
Potere calorifico inferiore (PCI) ⁽¹⁾	5	MJ/Nm ³
Lower heating value (LHV) ⁽¹⁾	1,4	kWh/Nm ³
Sezione di gassificazione <i>Gasification section</i>		
Caricamento Biomassa <i>Biomass loading</i>	Tramoggia di carico <i>Loading hopper</i>	
Alimentazione reattore <i>Fuel feed</i>	Rotovalvola automatica <i>Automatic rotary valve</i>	
Avvio macchina <i>Start up</i>	Torchia ad accensione automatica - avvio in 30 min ⁽¹⁾ <i>Flare with auto ignitor - start up time 30 min</i> ⁽¹⁾	
Gassificatore <i>Gasifier</i>	n. 4 RESET Evo-5 downdraft a letto fisso <i>n. 4 RESET Evo-5 downdraft fixed-bed</i>	
Condizionamento gas <i>Gas conditioning</i>	n. 4 ciclone <i>n. 4 cyclone</i>	
	n. 4 scambiatore alta temperatura (syngas-aria) <i>n. 4 heat exchanger (syngas-air)</i>	
	n. 8 scambiatore fascio tubiero (syngas-acqua) <i>n. 8 shell and tube heat exchanger (syngas-water)</i>	
	n. 4 filtro a cippato sezionato a cassette <i>n. 4 drawer-design woodchips filter</i>	
	n. 2 scrubber film umido <i>n. 2 wet scrubber</i>	
Estrazione biochar <i>Biochar removal</i>	Sistema di estrazione continuo e insaccamento automatico del biochar <i>Biochar continuous extraction and automatic bagging</i>	
	n. 2 big-bag (1300 litri - sostituzione dopo 1.5 giorni) ⁽⁴⁾ <i>n. 2 external big-bag (1300 l - replacement after 1.5 days)</i> ⁽⁴⁾	

Impronta ambientale <i>Environmental footprint</i>	
Risparmio energia primaria ⁽⁶⁾ <i>Primary energy saving</i>	450,1 TEP/anno <i>toe/yr</i>
CO ₂ sequestrata nel biochar <i>CO₂ fixed in biochar</i>	303,4 ton/anno <i>ton/yr</i>
CO ₂ evitata ⁽⁷⁾ <i>CO₂ emissions avoided</i>	1014,8 ton/anno <i>ton/yr</i>
CO ₂ beneficio complessivo <i>CO₂ overall benefit</i>	-1318,1 ton/anno <i>ton/yr</i>

(1) Rif. cippato di legno con contenuto idrico 10-12% secondo norma UNI EN ISO 17225-4; variabile in funzione della qualità della biomassa e dell'umidità residua.

(1) Ref. woodchips with a moisture content of 10-12% according to UNI EN ISO 17225-4; may vary depending on biomass quality and residual moisture content.

(3) Calore a bassa temperatura (40-50 °C) del raffreddamento del syngas

(3) Low temperature heat (40-50 °C) from syngas cooling

(4) Rif. big-bag di dimensione 0,9x0,9x1,3 m; densità del biochar 0,2 kg/l

(4) Ref. big-bag 0,9x0,9x1,3 m; biochar density 0,2 kg/l

(6) Considerando bio-syngas utilizzato in cogenerazione - Fattore di conversione dell'energia elettrica in Italia: $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh - FONTE: ARERA Delibera EEN 3/08

(6) Electrical energy conversion factor in Italy: $0,187 \times 10^{-3}$ toe/kWhe according to ARERA Delibera EEN 3/08

(7) Considerando bio-syngas utilizzato in cogenerazione - Confronto con gas naturale (367,3 gCO₂/kW_e - 231,1 gCO₂/kW_e) - FONTE: ISPRA Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi Europei. Edizione 2020

(7) Compared to natural gas (367,3 gCO₂/kW_e - 231,1 gCO₂/kW_e) according to ISPRA report "Atmospheric emission factors of greenhouse gases from power sector in Italy. Edition 2020"

(8) Possibilità di ulteriore riduzione impatto acustico attraverso insonorizzazione specifica

(8) Additional sound reduction available on request

(9) Def. Energia totale prodotta in un anno / Potenza nominale

(9) Def. Electrical Output / Nominal Electrical Power

COGENERATORE

PU200cP • Data sheet



Pag. 1

Informazioni generali <i>General Info</i>	
Modello <i>Model</i>	POWER Unit 200c
Configurazione <i>Configuration</i>	Container 30' [9.1 x 2.4 x 2.9 m]
Dimensioni <i>Dimensions</i>	
Impronta a terra della macchina (L x P x A) <i>Installed footprint (L x W x H)</i>	9.1 x 5 x 4.2 (m)
Spazio consigliato per esercizio e manutenzione <i>Operation and maintenance space requirements</i>	72 m ²
Peso <i>Weight</i>	12.800 kg
Prestazioni ⁽¹⁾ <i>Performance</i>	
Potenza elettrica <i>Electrical power</i>	196 kW
Potenza termica netta ⁽²⁾ <i>Net thermal power</i>	292,0 kW
Rendimento elettrico (syngas) <i>Electrical efficiency</i>	26 %
Rendimento termico (syngas) <i>Thermal efficiency</i>	37 %
Produttività <i>Plant productivity</i>	
Ore operative equivalenti ⁽⁹⁾ (max) <i>Equivalent operating hours ⁽⁹⁾ (max)</i>	7.200 ore/anno <i>hrs/yr</i>
Produzione elettrica <i>Electrical output</i>	1.411 MWh
Produzione termica <i>Thermal output</i>	2.102 MWh
Emissioni ⁽¹⁾ <i>Emissions</i>	
Fumi <i>Flue gases</i>	CO < 300 mg/m ³
	NO _x < 190 mg/m ³
	Polveri <i>Dust</i> < 10 mg/m ³
Livello di pressione acustica a distanza di 7 m ⁽⁸⁾ <i>Sound pressure level at 7 m ⁽⁸⁾</i>	< 65 dB

Dati elettrici <i>Electrical data</i>	
Alimentazione elettrica macchina <i>Power supply</i>	400 V AC, 50 Hz
Potenza servizi ausiliari <i>Parasitic load power</i>	25,7 kW
Consumo servizi ausiliari <i>Parasitic load consumption</i>	15,0 kWh

Sistema di controllo e gestione
Plant control system

- Site manager (router per remotizzazione macchina con servizio cloud) *Site manager (remote plant router with cloud service)*
- Centralina motore *Engine control unit*

Combustibile <i>Fuel</i>	
Tipologia <i>Type</i>	Syngas da gassificazione di biomassa residuale <i>Syngas obtained by residual biomass gasification</i>
Portata nominale <i>Nominal flow</i>	520 Nm ³ /h
Composizione ⁽¹⁾ <i>Composition ⁽¹⁾</i>	CO 19-22%
	H ₂ 15-18%
	CH ₄ 1-4%
	CO ₂ 9-12%
	N ₂ 49-53%
Potere calorifico inferiore (PCI) ⁽¹⁾ <i>Lower heating value (LHV) ⁽¹⁾</i>	5 MJ/Nm ³
	1,4 kWh/Nm ³

Motore <i>Engine</i>	
Tipologia <i>Type</i>	n. 2 MCI ad accensione comandata 4-Tempi <i>n. 2 ICE with spark-ignition 4-stroke</i>
Costruttore - Modello <i>Manufacturer - Model</i>	PSI 18.3 L - V10 ⁽⁵⁾
Cilindrata <i>Total displacement</i>	18.3 L
Giri al minuto (RPM) <i>Revolutions per minute (RPM)</i>	1500 @ 50 Hz
Sistema di accensione <i>Ignition</i>	Sistema elettronico Motortech MIC 4 <i>Electronic system Motortech MIC 4</i>
Sistema di controllo <i>Control system</i>	PLC Motortech, sonda lambda <i>PLC Motortech, lambda sensor</i>
Contenuto olio lubrificante <i>Lube oil capacity</i>	35 L
Contenuto liquido refrigerante <i>Coolant capacity</i>	50 L
Fluido refrigerante suggerito <i>Recommended coolant</i>	Acqua con 50% antigelo <i>Water with 50% antifreeze</i>

Generatore elettrico <i>Generator</i>	
Tipologia <i>Type</i>	n. 2 Generatore sincrono 3P, 4 poli <i>n. 2 Synchronous generator 3P, 4 poles</i>
Costruttore - Modello <i>Manufacturer - Model</i>	Meccalte ECP34 2M4 C
Frequenza <i>Frequency</i>	50 Hz
Tensione <i>Voltage</i>	400 V
Potenza nominale <i>Nominal power</i>	121 kVA / 98 kW
Fattore di potenza <i>Power factor</i>	0,8
Recupero termico <i>Heat recovery system</i>	
Sistema recupero termico <i>Heat recovery system</i>	Refrigerante del motore, fumi di scarico <i>Engine cooling, exhaust heat</i>
Fluido termovettore <i>Heat transfer fluid</i>	Acqua con 20% antigelo <i>Water with 20% anti freeze</i>
Portata fluido termovettore <i>Heat transfer fluid flow</i>	ra 30 m ³ /h
Temperatura mandata / ritorno <i>Feed / return temperature</i>	85°C / 65°C (185°F / 149°F)
Connessioni mandata / ritorno <i>Feed / return connections</i>	DN50 (2")
Impronta ambientale <i>Environmental footprint</i>	
Risparmio energia primaria ⁽⁶⁾ <i>Primary energy saving</i>	444,7 TEP/anno <i>toe/yr</i>
CO ₂ evitata ⁽⁷⁾ <i>CO₂ emissions avoided</i>	1004,2 ton/anno <i>ton/yr</i>

(1) Rif. cippato di legno con contenuto idrico 10-12% secondo norma UNI EN ISO 17225-4; variabile in funzione della qualità della biomassa e dell'umidità residua

(1) Ref. woodchips with a moisture content of 10-12% according to UNI EN ISO 17225-4; may vary depending on biomass quality and residual moisture content

(2) Potenza termica netta: calore co-generato dal MCI e disponibile all'utenza come specificato nella sezione del recupero termico

(2) Net thermal power: heat cogenerated by the ICE and available to the user as specified in the thermal recovery section

(3) Modificato per alimentazione a BioSyngas

(3) Modified to run on BioSyngas

(6) Fattore di conversione dell'energia elettrica in Italia: 0,187x10⁻³ tep/kWh_e - FONTE: ARERA Delibera EEN 3/08

(6) Electrical energy conversion factor in Italy: 0,187x10⁻³ toe/kWh_e according to ARERA Delibera EEN 3/08

(7) Confronto con gas naturale (367,3 gCO₂/kWh_e - 231,1 gCO₂/kWh_e) - FONTE: ISPRA Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi Europei. Edizione 2020

(7) Compared to natural gas (367,3 gCO₂/kWh_e - 231,1 gCO₂/kWh_e) according to ISPRA report "Atmospheric emission factors of greenhouse gases from power sector in Italy. Edition 2020"

(8) Possibilità di ulteriore riduzione impatto acustico attraverso insonorizzazione specifica

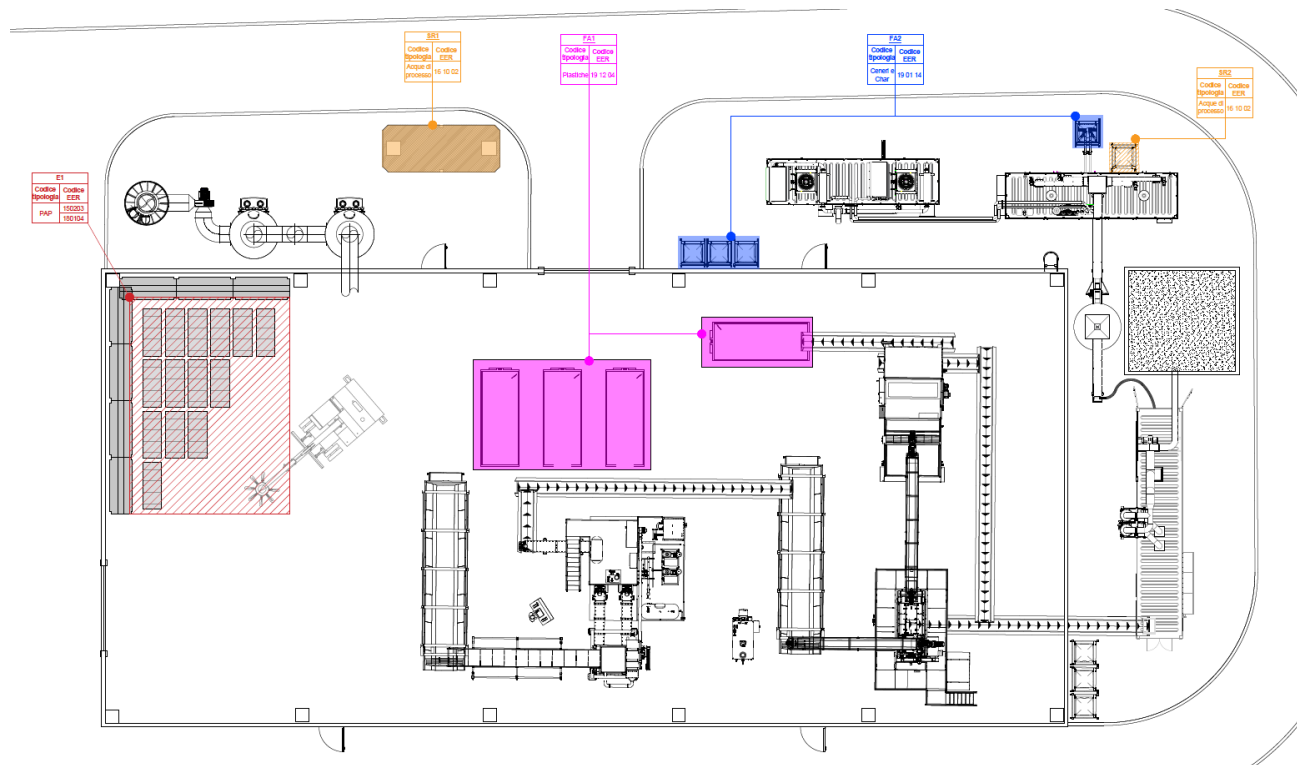
(8) Additional sound reduction available on request

(9) Def: Energia totale prodotta in un anno / Potenza nominale

(9) Def: Electrical Output / Nominal Electrical Power

5. AREE DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

Si illustra la planimetria con l'indicazione degli stoccaggi previsti con relativa legenda (**PFTE_EGR_PRO_004 Planimetria aree stoccaggio rifiuti IN-OUT**).



LEGENDA AREE DI STOCCAGGIO					
	IDENTIFICATIVO	SUPERFICIE E CAPACITA' DI STOCCAGGIO	VOLUME DI STOCCAGGIO	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE
Rifiuti in ingresso all'impianto	E1	Area di 100 m ² /50t (interno capannone)	100 m ³	Messa in riserva (R13) in cumulo rifiuti in ingresso (PAP)	
Rifiuti prodotti dalle fasi di processo destinati a recupero e/o smaltimento presso impianti esterni autorizzati	FA1	Area di 55 m ² /10t (interno capannone)	13 m ³	Deposito temporaneo in cassoni rifiuti prodotti	
	FA2	Area di 8m ² /15t (esterno capannone)	30 m ³	Deposito temporaneo in Big-Bag rifiuti prodotti da pirogassificazione	
	SR1	Area di 16m ² /32t (esterno capannone)	33 m ³	Vasca raccolta acque di processo	
	SR2	Area di 1m ² /1t (esterno capannone)	1 m ³	Cisterna stoccaggio condensate unità di gassificazione	

All'interno del capannone sono state individuate specifiche aree funzionali per la gestione dei materiali in ingresso e in uscita, in particolare:

- **E1:** area di 100 m² destinata allo stoccaggio del PAP, identificato dai codici EER 15 02 03 e EER 18 01 04, riservata al deposito temporaneo del materiale in attesa delle successive operazioni di

trattamento;

- **FA1:** area di circa 55 m² destinata allo stoccaggio delle plastiche in attesa di certificazione End of Waste con codice EER 19 12 04

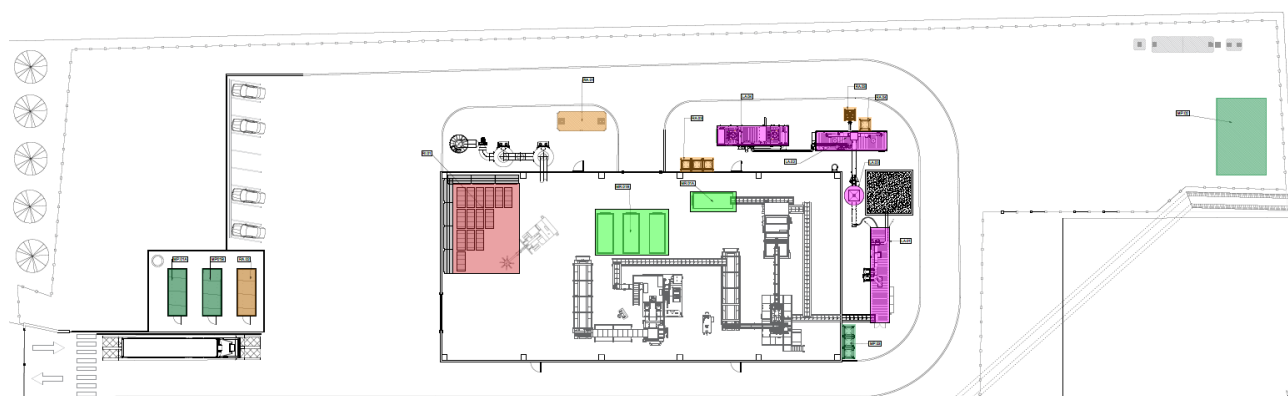
All'esterno del capannone sono state individuate le seguenti aree dedicate allo stoccaggio temporaneo dei residui e sottoprodotti generati dalle operazioni impiantistiche:

- **FA2:** area di 30 m² destinata allo stoccaggio dei residui solidi derivanti dal processo di pirogassificazione della frazione cellulosa bricchettata, in particolare ceneri e char, classificati con codice EER 19 01 14
- **SR1 e SR2:** aree rispettivamente di 16 m² (SR1) e 1 m² (SR2), che includono una vasca di raccolta delle acque di processo e una cisterna per la raccolta delle condense prodotte dall'unità di gassificazione. Entrambi i flussi liquidi sono classificati con il codice EER 16 10 02.


Eventualmente una parte dei flussi liquidi generati all'interno dell'impianto, in particolare le acque di lavaggio provenienti dallo scrubber e i percolati raccolti dai box di accumulo, convogliati alla cisterna di raccolta, può essere opportunamente ricircolata in impianto. Questa soluzione consente un'ottimizzazione delle risorse idriche e contribuisce alla riduzione dei reflui da smaltire, in linea con i principi di sostenibilità e di economia circolare che guidano la gestione dell'impianto.

6. AREE LAVORAZIONE E MATERIE PRIME

Nell'estratto della tavola **PFTE_EGR_PRO_003 – Planimetria aree lavorazione e materia prime** di seguito mostrato, sono riportate in modo dettagliato le diverse aree funzionali del sito produttivo. In particolare, risultano chiaramente individuabili le seguenti zone: lo spazio adibito ad uffici e accettazione, le aree destinate allo stoccaggio dei rifiuti in ingresso e di quelli autoprodotti; le aree dedicate alla conservazione delle materie plastiche recuperate; le aree di deposito delle materie prime (quali riserva idrica e cippato di legno); nonché le aree riservate alle fasi di lavorazione.




AREE STOCCAGGIO RIFIUTI IN INGRESSO:

 **RI01**- RIFIUTI IN INGRESSO


AREE STOCCAGGIO MATERIE RECUPERATE IN ATTESA DI VERIFICA EoW:

 **MR01**- PLASTICHE RECUPERATE


AREE STOCCAGGIO MATERIE PRIME:

 **MP01**- AREA UFFICI E ACCETTAZIONE
MP02- RISERVA IDRICA
MP03- CIPPATO DI LEGNO

AREE STOCCAGGIO RIFIUTI AUTOPRODOTTI:

 **RA01**- ACQUE DI PROCESSO
RA02- DEPOSITO/MAGAZZINO
RA03- RESIDUI PIROGASSIFICAZIONE (CENERI E CHAR)
RA04- CONDENSE DA GASSIFICAZIONE

AREE LAVORAZIONE:

 **LA01**- AREA ESSICCATURA
LA02- UNITA' DI PIROGASSIFICAZIONE
LA03- SILOS FRAZIONE CELLULOSICA BRICCHETTATA
LA04- UNITA' DI COGENERAZIONE

7. GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE

L'impianto prevede la gestione separata dei reflui prodotti dall'installazione che saranno, in base alla loro provenienza e caratteristiche chimico-fisiche, raccolti da reti dedicate ed avviati a differenti destini per il loro smaltimento.

In particolare si prevedono le seguenti reti di raccolta e smaltimento dei reflui:

- *Rete Acque Meteoriche;*
- *Rete Percolati ed Acque di Processo;*
- *Rete Reflui Civili.*

7.1 Gestione Acque Meteoriche

La soluzione progettuale adottata prevede la realizzazione, a servizio dell'impianto di nuova realizzazione, delle seguenti reti meteoriche:

- *Rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche dei piazzali: di prima pioggia, per cui è previsto opportuno trattamento, e di seconda pioggia;*
- *Rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche delle coperture.*

Le acque meteoriche prodotte dall'impermeabilizzazione delle superfici prevista dagli interventi in progetto verranno raccolte e drenate attraverso due reti di drenaggio dedicate di cui una a servizio delle aree dei piazzali di manovra e viabilità nonché delle aree tecniche impermeabilizzate mentre la seconda a servizio delle aree costituite dalle coperture degli edifici.

A valle della raccolta e drenaggio la gestione delle acque meteoriche prodotte è finalizzata a massimizzarne il recupero ed il riutilizzo come acqua tecnica per usi interni sfruttando, a questo scopo, le volumetrie di

nuove vasche di accumulo.

Le acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili della viabilità saranno convogliate verso un sistema di trattamento finalizzato alla separazione delle acque di prima e seconda pioggia. In particolare, le acque di prima pioggia saranno indirizzate a un impianto specifico per il trattamento primario che prevede due fasi principali quali dissabbiatura e disoleazione. Una volta trattate, le acque di prima pioggia saranno accumulate in una vasca di riserva destinata all'uso antincendio (alimentata comunque dalla rete idrica esistente). Le acque di seconda pioggia saranno invece bypassate direttamente verso la medesima vasca di riserva idrica, senza necessità di trattamento preliminare.

La vasca di recupero delle acque a fini industriali avrà un volume utile di 120 mc, sarà prefabbricata ed avrà le seguenti dimensioni:

- *Larghezza: 9,80 m;*
- *Lunghezza: 6,30 m;*
- *Altezza: 2,75 m.*

Il surplus eventuale delle acque di seconda pioggia sarà avviato allo scarico.

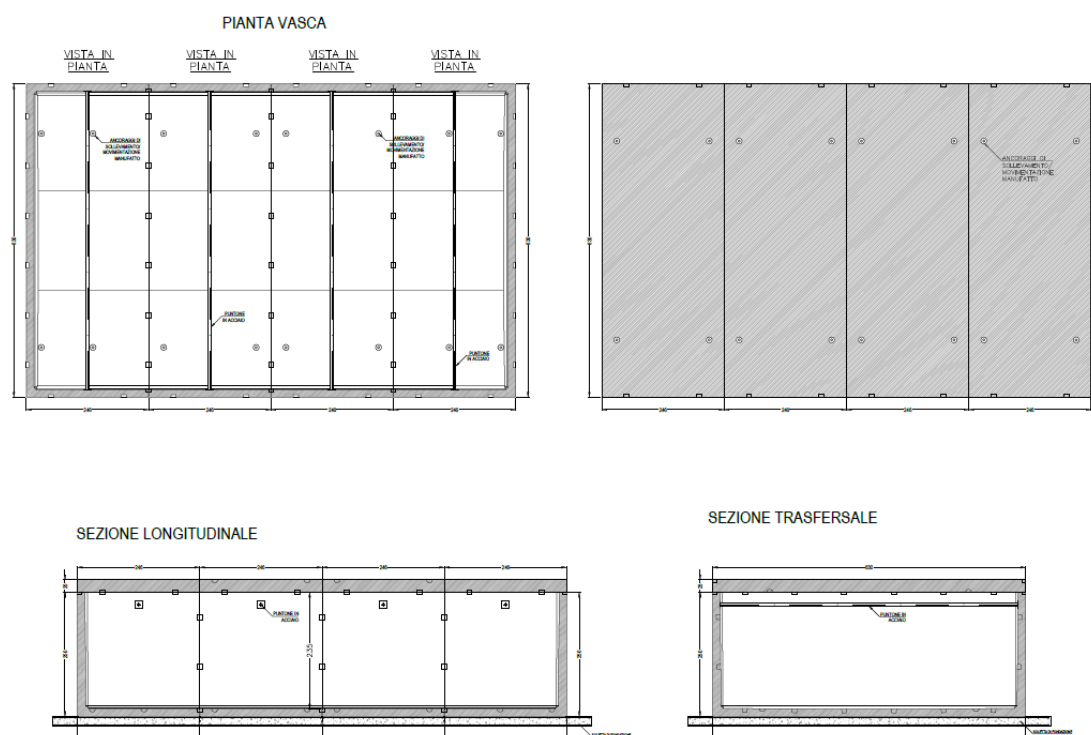


Figura 17: Vasca di stoccaggio per il recupero (delle acque di seconda pioggia) a fini industriali.

Le acque meteoriche provenienti dalle coperture verranno avviate anch'esse alla vasca di riserva idrica che sarà dotata di un troppo pieno per avviare il surplus allo scarico.

Il surplus in uscita dalla vasca di riserva idrica, sarà scaricato sul fosso adiacente alla discarica (anch'essa

proprietà della Società COSMO S.p.A.) che si trova accanto al sito di intervento in esame. Saranno rispettati i limiti dettati dalla Tabella 4, Allegato 5, Parte III, D.lgs. n.152/2006 per lo scarico al suolo, in quanto il canale in questione risulta privo di acqua per la maggior parte dell'anno.

Per la valutazione dei volumi di acqua meteorica scaricati annualmente si è fatto riferimento ai dati desunti dalla stazione meteorologica sita nel Comune di Alessandria a 98 m.s.l.m. ed alle coordinate geografiche 44°54'N e 8°37'E.

In base alla media trentennale di riferimento 1961-1990, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a +0,4 °C; quella del mese più caldo, luglio, è di +24,0 °C.

Le precipitazioni medie annue si aggirano sui 603 mm, mediamente distribuite in 66 giorni, e presentano un minimo in estate ed un minimo secondario in inverno, un picco autunnale e massimo secondario in primavera.

ALESSANDRIA	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	3,2	6,6	12,6	17,6	22,4	26,7	29,5	28,6	24,1	16,9	9,4	4,4	4,7	17,5	28,3	16,8	16,8
T. min. media (°C)	-2,4	-0,6	3,7	8,0	12,4	16,2	18,5	17,9	14,5	9,3	3,9	-0,4	-1,1	8,0	17,5	9,2	8,4
Precipitazioni (mm)	38	37	54	64	60	47	32	36	43	74	72	46	121	178	115	189	603
Giorni di pioggia	5	5	6	7	7	5	4	4	4	6	7	6	16	20	13	17	66

In base ai dati sopra indicati le portate di acque meteoriche derivanti dalla corrivazione dei piazzali asfaltati e dalle aree tecniche esterne, per un totale di 3.130 mq, ammontano a circa 1.888 mc, di cui:

- Circa il 10% (circa 189 mc) costituito da acque di prima pioggia, che saranno **avviate a trattamento**;
- Circa il 90% (circa 1.699mc) costituito da acque di seconda pioggia, che **saranno avviate a recupero a fini industriali**;
- Le acque meteoriche ricadenti sulle coperture (copertura del capannone di lavorazione) per circa 1.246 mq comporterà un volume di pioggia pari a **circa 751 mc**, che saranno **avviati a recupero a fini industriali**.

7.1.1 Impianto di Trattamento delle Acque Meteoriche di Prima Pioggia

La vasca di prima pioggia è stata dimensionata cautelativamente in base a quanto disposto dall'Estratto dalle Linee Guida ARPA LG28/DT - Criteri di Applicazione D.G.R. 286/05 e 1860/06 Acque Meteoriche di Dilavamento.

Le linee guida identificano le acque di prima pioggia come i primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio.

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 d'intensità di pioggia (i), utilizzato per il dimensionamento, viene impostato sulla base di tale premessa, in:

i (intensità di pioggia) = 5 mm/mq per un tempo massimo di 15 min

da cui si calcola l'intensità su base oraria:

i = 20 mm/mq per un tempo di 1 h

pari a:

20 mm/mq / 3600 s = 0,0056 l/s x mq

I coefficienti di afflusso alla rete (Ca) sono stimati in base alla natura del fondo di scorrimento, come espresso nella tabella seguente:

Coefficiente di afflusso alla rete (Ca)	Superficie
1	Superfici totalmente impermeabili
0,8	Cemento o ardesia
0,3	Ghiaia
0,3	Stabilizzato

Nel progetto in esame la superficie asfaltata viene considerata come totalmente impermeabile pertanto il coefficiente di afflusso alla rete risulta **Ca = 1.0**.

Per stimare il volume di fanghi in sospensione nelle acque di prima pioggia viene considerata invece la natura delle operazioni prevista sull'area asfaltata in base:

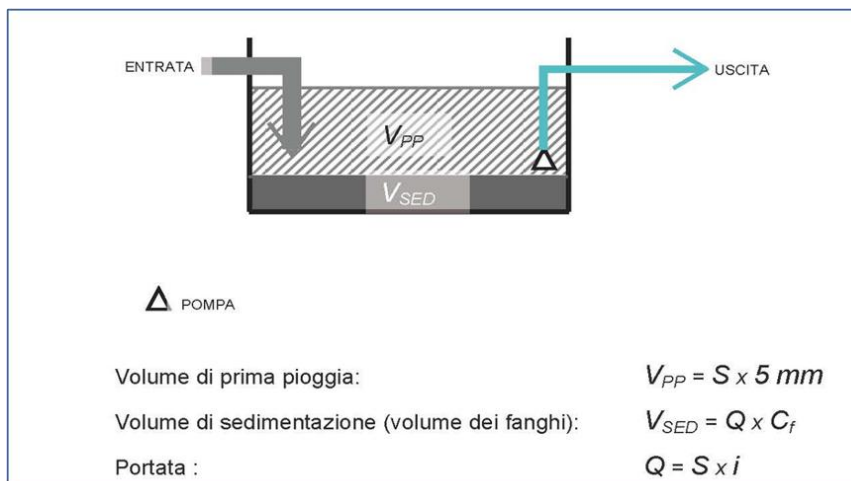
Tipologia della Lavorazione		Coefficiente Cf
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire Bacini di Raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Media	Stazioni di rifornimento, 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

Il piazzale asfaltato sarà utilizzato unicamente per il traffico veicolare.

Si considera dunque il **coefficiente Cf = 100**.

Il volume minimo della vasca di prima pioggia è pari alla somma del volume delle acque di prima pioggia e del volume dei fanghi sedimentati:

$$V_{tot} = V_{pp} + V_{sed}$$



Nel caso in esame (superficie asfaltata 3.130 mq) il volume delle acque di prima pioggia risulta:

$$V_{pp} = 15,65 \text{ mc}$$

La portata Q risulta pari a:

$$Q = 17,53 \text{ l/s}$$

Il volume di sedimentazione da prevedere sarà quindi:

$$V_{sed} = 1,75 \text{ mc}$$

Il volume totale minimo della vasca di prima pioggia pertanto risulta:

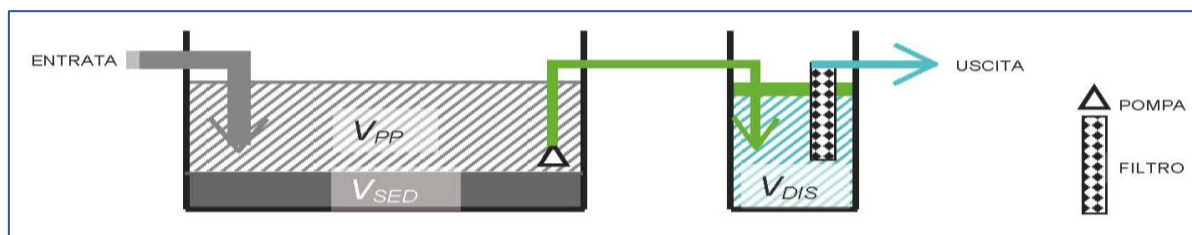
$$V_{tot} = 17,40 \text{ mc}$$

La vasca prevista nel progetto avrà una volumetria utile di almeno 20 mc.

7.1.2 Verifica del Disoleatore

Il disoleatore posto a trattamento delle acque di prima pioggia, a valle della vasca di raccolta, va calcolato invece a partire dalla portata della pompa presente nella vasca e del tempo di separazione, funzione della densità degli oli, che le linee guida separano in:

Densità olio (g/cm ³)	Tempo di separazione t _s (minuti)	
Fino a 0,85	16,6	Stazioni di servizio.
Tra 0,85 e 0,90	33,3	Impianti tipo autolavaggi.
Tra 0,90 e 0,95	50,0	Autodemolitori e rottamazione.



Tale volume è pari a:

$$V_{dis} = Q_p \times T_s$$

Nel caso in esame, ipotizzando una pompa della portata di 2 l/s (portata minima prevista 1 l/s) e scegliendo un tempo $T_s = 33,3$ minuti, il volume del disoleatore da disporre risulta:

$$V_{dis} = 4 \text{ mc}$$

7.1.3 Gestione Percolati ed Acque di Processo (Acque di Lavaggio)

Il processo da 1.000 kg di PAP usati, recupera 150 kg di cellulosa, 75 kg di plastica e 75 kg di polimero super assorbente, ovvero il 100% delle materie prime che compongono questi prodotti perché il restante peso (700 kg) è costituito da materiale liquido organico che in parte sarà soggetto ad evaporazione ed in parte sarà destinato a smaltimento. Il bilancio di materia è previsto come segue:

INPUT	%	t/a
PAP		5.000
OUTPUT		
Cellulosa	15,00%	750
Plastica	7,50%	375
Polimero Super Assorbente	7,50%	375
Perdite di processo	40,00%	2.000
Refluo liquido a smaltimento	30,00%	1.500
TOTALE	100,00%	5.000

Il Refluo Organico è a sua volta costituito da circa il 40% di sostanze soggette ad evaporazione durante il processo di trattamento (circa 2.000 t/a), mentre solo il residuo 30% (circa 1.500 t/a) è formato da refluo liquido da destinare a smaltimento finale presso depuratore.

Tali reflui saranno avviati, assieme ad eventuali colaticci ed acque di lavaggio della pavimentazione del capannone di lavorazione, ad una vasca interrata prefabbricata delle seguenti dimensioni:

- larghezza: 6,20 m;
- lunghezza: 2,48 m;
- altezza: 2,90 m.

Considerando una produzione di circa 5 mc/giorno di reflui liquidi la vasca, del volume utile di circa 33 mc, consentirà lo stoccaggio settimanale dei percolati. Periodicamente si provvederà quindi al suo svuotamento attraverso autobotte. **I reflui saranno quindi avviati a smaltimento esterno presso impianto autorizzato.**

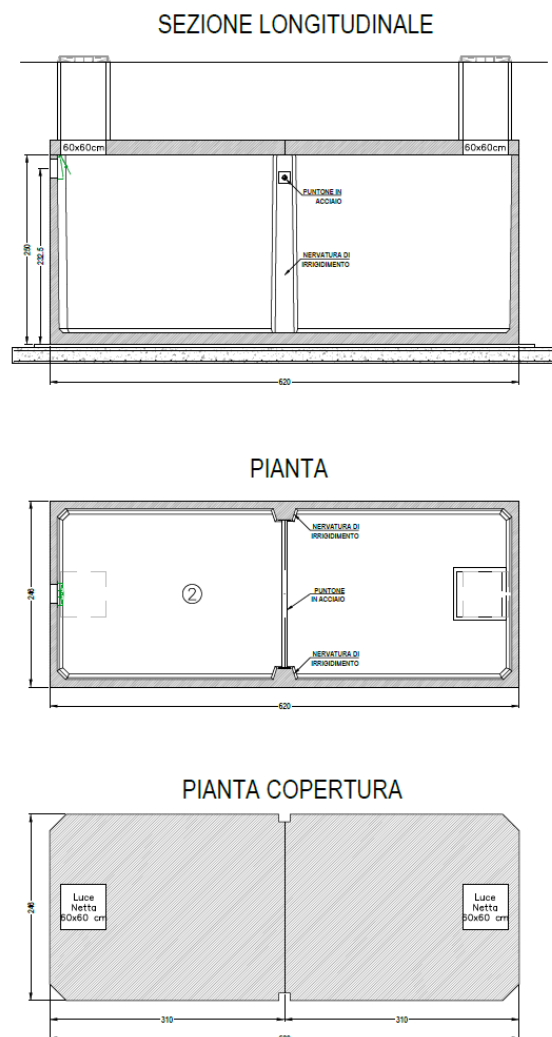


Figura 18: Vasca Acque di Lavaggio.

7.1.4 Gestione Reflui Civili

A causa dell'assenza nella zona in esame di una pubblica fognatura verrà installata una Vasca Imhoff per il trattamento delle acque nere provenienti dalle utenze civili a servizio dell'impianto.

I fanghi verranno avviati ad un impianto di smaltimento esterno mentre il liquido chiarificato verrà smaltito tramite un sistema di fitodepurazione.

7.1.4.1 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).

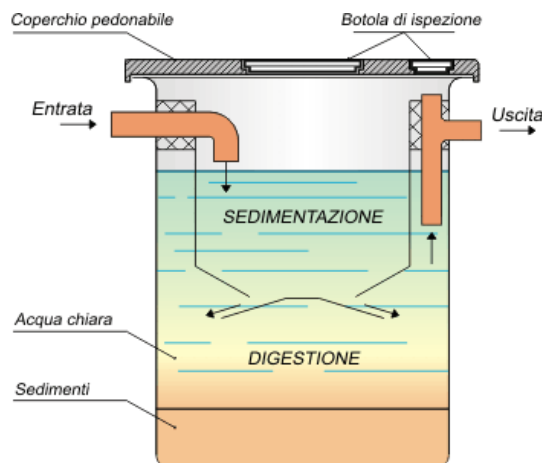


Figura 19: Schema Vasca Imhoff.

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 (che corrisponde al numero di addetti presenti in impianto (circa 10 addetti) raddoppiato per imprevisti).

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 l procapite per un totale di $50 \times 20 = 1.000$ l e per il compartimento del fango sono stati considerati 80 l procapite per un totale di $80 \times 20 = 1.600$ l 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 a circa 3 mc.**

In particolare il comparto di sedimentazione sarà dimensionato per permettere circa 4 ore di detenzione per le portate di punta.

La Vasca Imhoff sarà completamente interrata, avrà un accesso dall'alto tramite apposito vano a livello del piano di campagna, dotato di chiusino a tenuta e sigillato e sarà dotata di idoneo tubo con bocca inferiore al di sopra del pelo libero e bocca superiore che si apre al di sopra della copertura dell'edificio.

Lo svuotamento della Vasca Imhoff avverrà con periodicità annuale, tramite apposita ditta autorizzata.

7.1.4.2 Fitodepurazione

Gli impianti di sub-irrigazione a vassoi assorbenti vengono utilizzati per scarichi di origine civile che non recapitano 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 buon sviluppo nel tempo ed una maggiore resistenza alle avversità. È 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.

I reflui in ingresso all'impianto sono distribuiti all'interno di diversi vassoi, ciascuno 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 serie di vassoi in polietilene, collegati tra loro ed alimentati a mezzo di un apposito pozzetto di carico, all'interno dei quali 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 vengono piantumate essenze vegetali idrofile sempreverdi (*Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Laureus cerasus*, *Rhamnus Frangula* e *Salix rosmarinifolia*) ed il sistema successivamente viene alimentato con le acque reflue civili pretrattate (acque nere in uscita da Vasca Imhoff).

In questo modo il liquame è sottoposto ad un processo di fitotraspirazione 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: Vasca Imhoff e Sgrassatore;*
- *Pozzetto di carico iniziale;*
- *Vassoi assorbenti e relative tubazioni di collegamento;*
- *Pozzetto finale.*

I pretrattamenti sono costituiti da una Vasca 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 tra i diversi vassoi assorbenti posizionati.

I vassoi assorbenti sono contenitori realizzati in polietilene monoblocco aperti superiormente, ciascun aventi dimensioni $L \times P \times H = 120 \text{ cm} \times 160 \text{ cm} \times 55 \text{ cm}$, corrispondenti ad una superficie assorbente pari a circa 2 mq.

I vassoi, in grado di assicurare la tenuta idraulica, sono collegati al collettore di alimentazione; quest'ultimo si sviluppa a partire dal pozzetto di carico iniziale sino al pozzetto finale. All'interno dei vassoi è posto uno strato di tessuto non tessuto, per evitare occlusioni delle tubazioni da parte delle radici delle essenze vegetali poste a dimora nei vassoi stessi.

Si provvede in questo modo alla creazione di aiuole impermeabilizzate, costituite da vassoi in polietilene completamente interrati. Questi, raggiunti dai liquami convogliati con un sistema di tubazioni sigillate, sono in grado di trattenere gli stessi consentendone l'assorbimento da parte di apposita piantumazione insediata in superficie.

Il vassoio assorbente è costituito da una vasca o bacino a tenuta stagna, con il fondo orizzontale a perfetto livello situato a circa 80 cm di profondità.

Il bacino viene riempito a partire dal fondo con uno strato di ghiaione lavato (40-70 mm) per uno spessore di circa 15 cm, onde facilitare la ripartizione del liquame, e successivamente uno strato di ghiaietto lavato (10-20 mm) dello spessore di circa 25 cm, come supporto alle radici. Sopra lo strato di ghiaietto sono posti un telo di tessuto non tessuto e 40-50 cm di una miscela costituita all'incirca dal 50% di terreno vegetale e 50% di torba, su cui saranno messe a dimora le piante.

Il sistema è dimensionato in modo tale da avere una superficie del letto assorbente in grado di non avere alcuno scarico in uscita, eliminando completamente le acque reflue grazie all'evaporazione e traspirazione delle piante.

La superficie del letto assorbente, bibliograficamente indicata pari a circa 5 mq per abitante equivalente per garantire la completa eliminazione del refluo, avrà un'estensione compressiva di 100 mq (50 vassoi assorbenti con superficie ciascuno pari a 2 mq).

A monte del letto assorbente e comunque a valle della Vasca Imhoff sarà posizionato un pozzetto per il controllo del livello dell'acqua nell'impianto.

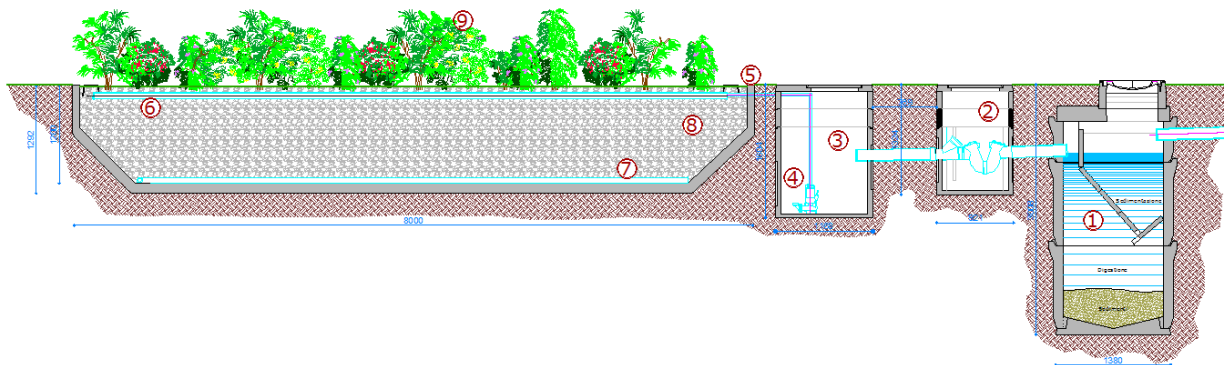


Figura 20: Schema tipo vassoi assorbenti per fitodepurazione.

8 UTILIZZO DELLE ACQUE

Il progetto prevede l'approvvigionamento di acqua per l'ufficio pesa e accettazione, per delle apparecchiature di processo, per impieghi all'interno del capannone e per la vasca di riserva idrica. Le acque di irrigazione verde sono emunte dalla vasca di riserva idrica.

Per l'approvvigionamento dell'acqua si rimanda alla consultazione della tavola dedicata **PFTE_EGR_RET_003 Planimetria adduzione idrica**.

9 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Come detto in precedenza, i mezzi conferitori provenienti dalla raccolta scaricheranno i rifiuti in ingresso, chiusi in sacchi in PE trasparenti nell'area di scarico; da qui attraverso un mezzo meccanico, i sacchetti saranno caricati all'interno del box container di stoccaggio e alimentazione, dotato di spintore che compatta il materiale al fine di utilizzare tutto il volume disponibile all'interno della camera di stoccaggio e fa, allo stesso tempo, da chiusura della bocca di carico una volta che il materiale conferito è stato completamente caricato.

Tutta la linea di pretrattamento è a tenuta stagna. Tale sistema permetterà di evitare la movimentazione manuale dei rifiuti da parte degli operatori. Il rifiuto in ingresso verrà infatti caricato nel box di accumulo con mezzi meccanici, e da qui gestito automaticamente senza interventi diretti degli operatori.

La possibilità di isolare il rifiuto da trattare in un ambiente stagno e confinato esclude i rischi connessi alla dispersione aerea di patogeni presenti ed evita la possibilità di percolazione.

Il rifiuto solo una volta sottoposto alla sterilizzazione, al lavaggio ed alla selezione viene scaricato all’interno di appositi container, riducendo le emissioni aeriformi.

Per il controllo delle emissioni si prevede quanto segue.

La linea di sterilizzazione è dotata di un sistema di trattamento dell’aria specifico, in particolare la tramoggia di carico ed il trituttore, essendo il rifiuto potenzialmente infetto, sono mantenuti in leggera depressione dall’impianto di filtrazione assoluta. L’aria aspirata viene filtrata in un prefiltro, e successivamente da un filtro assoluto HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) con una efficienza del 99,999% e successivamente fatta passare in un filtro a carboni attivi per eliminare gli odori di origine organica. Il filtro assoluto HEPA è di tipo H14. La linea permette di emettere, previa filtrazione, un volume di aria di circa 250 Nmc/h.

Il processo garantisce che l’aria sarà priva di agenti patogeni.

Inoltre è previsto di dotare il capannone di un sistema di aspirazione e trattamento dell’aria ambiente con avvio ad uno specifico presidio ambientale costituito da due scrubber di lavaggio ad umido. La prima torre di lavaggio prevede una configurazione a doppio stadio acido + basico/ossidativo, la seconda una configurazione a triplo stadio compreso un lavaggio neutro finale. La configurazione a doppio e triplo stadio consente un'ulteriore ottimizzazione delle prestazioni, garantendo una maggiore efficienza nella rimozione di contaminanti, nonché delle polveri.

Le arie dopo il trattamento vengono convogliate al camino di scarico E4, rispettando i limiti di emissioni.

Ulteriori fonti emissive saranno costituite dalle emissioni convogliate del sistema di valorizzazione energetica , dal biofiltro in cui vengono trattate le arie in uscita dal sistema di essiccazione del materiale cellulosico igienizzato e, da ultimo dalla torcia utilizzata solo in caso di emergenza e posta sul container del gassificatore.

Di seguito è riportato un estratto della tavola **PFTE_EGR_PRO_007 Planimetria punti di emissione** in cui è visibile l’ identificazione dei punti di emissione in atmosfera previsti in progetto.

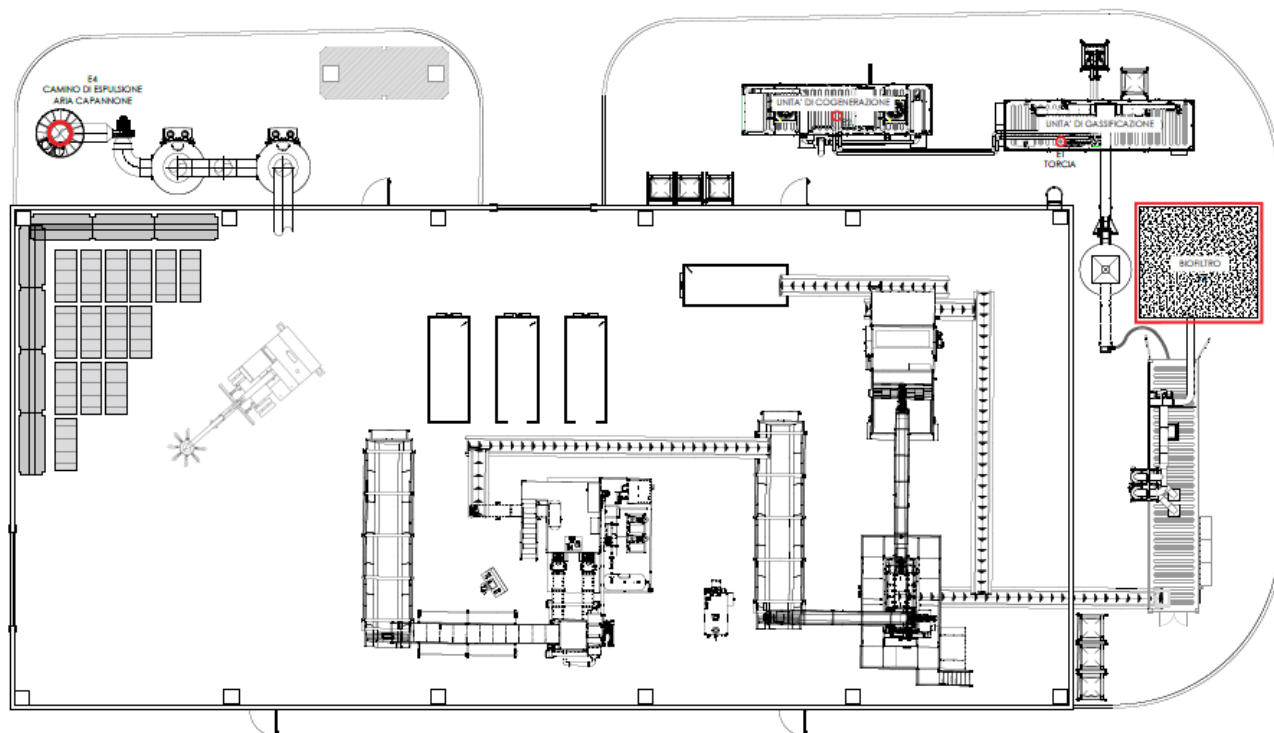


Figura 1 Punti di emissione

TABELLA EMISSIONI IN ATMOSFERA					
Punto di emissione	Portata Nmc/h	Parametro	Tipo di determinazione	Quantità (U.M.)	Limite emissione previsto
Torcia	790	Temperatura	Misura diretta continua	°C	-
E2 Cogeneratore	790	CO	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	<95
		NO _x	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	<190
		Polveri	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	<5
E4 Emissione puntuale dovuto al camino	35.000	ODORI	Misura diretta discontinua	ouE/Nm3	<300
		COV		mg/Nmc	<5
		PM10		mg/Nmc	<5
BIO Emissione diffusa da biofiltro dedicato	811	NO _x Espressi come NO ₂	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	1,5
		CO	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	0,6
		Polveri	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	5
		COV	Misura diretta discontinua	mg/Nmc	5

Si rimanda al modello di dispersione degli inquinanti allegato al progetto dal quale si evince che la stima della dispersione dei principali inquinanti immessi in atmosfera dall'impianto in oggetto, non determina significativi peggioramenti dello stato attuale della qualità dell'aria.

Dall'analisi dell'impatto atmosferico dovuto alla presenza di PM10 e NO₂, effettuato tenendo in considerazione il valore di fondo valutato dalle centraline della rete ARPA, si nota che nell'area di ubicazione dell'impianto, la concentrazione calcolata tramite modellazione risulta inferiore ai limiti di legge. Quindi gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto, sono da ritenersi minimi se non trascurabili.

Infatti considerando che i dati forniti fanno riferimento a misurazioni effettuate all'interno di aree urbane, l'utilizzo di questi dati per la valutazione dei valori di fondo nell'anno 2023, fa sì che l'aumento percentuale conseguente la configurazione futura (impianto a regime) rispetto al valore di fondo attuale, risulta bassissimo.

Pertanto è possibile ritenere l'impatto sulle aree limitrofe trascurabile.

L'analisi condotta per gli inquinanti indicati dalla normativa nazionale, permette di affermare che l'impatto sulla qualità dell'aria prodotta dall'impianto in oggetto, non raggiungerà entità tali da poter esser considerato pericoloso per la salute umana.

9.1 PRESIDI AMBIENTALI

Come detto sono previsti i seguenti presidi ambientali

9.1.1 Scrubber di lavaggio

Al fine di soddisfare le portate in gioco, pari a circa 35.000mc/h, sarà necessario installare n.2 scrubber con uno sviluppo verticale.

Il trattamento prevede:

ABBATTITORE 1:

- primo stadio: neutralizzazione NH_3 mediante stadio acido realizzato su letto di trattamento, con dosaggio di acido solforico. Tempo di contatto $\geq 1,0$ sec.
- secondo stadio: neutralizzazione H_2S e abbattimento odori mediante stadio basico-ossidativo realizzato su letto di trattamento, con dosaggio di soda caustica e acqua ossigenata. Tempo di contatto $\geq 1,0$ sec.

ABBATTITORE 2:

- primo stadio: neutralizzazione NH_3 mediante stadio acido realizzato su letto di trattamento, con dosaggio di acido solforico. Tempo di contatto $\geq 1,0$ sec.
- secondo stadio: neutralizzazione H_2S e abbattimento odori mediante stadio basico-ossidativo realizzato su letto di trattamento, con dosaggio di soda caustica e acqua ossigenata. Tempo di contatto $\geq 1,0$ sec.
- Terzo stadio con lavaggio neutro finale (con predisposizione dosaggio deodorizzante). Tempo di contatto $\geq 0,2$ sec.

Al fine di migliorare le rese di abbattimento dell'ammoniaca si avrà la possibilità di scegliere, tramite valvole automatiche, anche le modalità di funzionamento torri (acido – acido – base+ox – base+ox – neutro).

Ogni unità di abbattimento ha al suo interno stadi di lavaggio separati con riempimento costituito da anelli random per favorire un miglior contatto agli aeriformi aspirati.

Il quinto stadio utilizza lavaggio con acqua di ricircolo ed è predisposto per il dosaggio di prodotto deodorizzante.

Tutti i trattamenti sono eseguiti in controcorrente ai fluidi aspirati.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche delle torri ad umido:

Capacità dell'impianto: max 40.000 mc/h a 20 °C

ABBATTITORE 1:

Dimensioni:

diametro: 2.920 mm

altezza tot: ~ 12.000 mm

altezza camino: non incluso

vasca esterna con pompe verticali

Sezione Utile: 6,7 m²

Velocità di attraversamento: 1,66 m/s

Letti di riempimento: 2 x 1.700 mm/cad

Riempimento : Random 3"

tempo di contatto totali: > 2,0 sec

tempo di contatto per stadio: > 1,0 sec

Perdite di carico stimate: 80 mm C.A.

ABBATTITORE 2:

Dimensioni:

diametro: 2.920 mm

altezza tot: ~ 12.000 mm

altezza camino: non incluso

vasca esterna con pompe verticali

Sezione Utile: 6,7 m²

Velocità di attraversamento: 1,66 m/s

Letti di riempimento: 2 x 1.700 mm

Riempimento : Random 3"

tempo di contatto: 2,0 sec totali

tempo di contatto per stadio: > 1,0 sec

3° stadio con acqua: 0,2 sec

Perdite di carico stimate 90 mm C.A.

Materiale strutturato e riempimenti ad elevata efficienza e superficie di scambio.

9.1.2 Biofiltro

Si prevede il trattamento dell'aria proveniente dalla sezione di essiccazione con N°1 biofiltro avente dimensioni pari a quelle dei normali cassoni utilizzati per il trasporto delle merci. La struttura di contenimento del materiale filtrante dei sistemi di biofiltrazione potrà essere realizzata in plastica, acciaio o alluminio.



Di seguito sono riportati i parametri di progetto:

Parametro	Valore
Portata d'aria	811 m ³ /h
Dimensione	30 m ²
Altezza materiale filtrante	2 m

10 GESTIONE DELLE TERRE

Le terre e rocce di risulta proverranno da operazioni di scavo legate a:

- *Preparazione area di cantiere (scotico, livellamento, preparazione dei sottoservizi, scavo di sbancamento per predisposizione quote di progetto);*
- *Esecuzione opere di escavazione profonde (fondazioni).*

Nella tabella seguente si riportano i volumi di terre provenienti dagli scavi, stimate nel progetto, con relativa indicazione dell’area di impianto dell’ambito di provenienza, la profondità di scavo e i volumi conseguenti.

Provenienza	Profondità di Scavo	Volume di terre previste in Progetto (mc)
Scotico superficiale area di cantiere	0,3 m	1.313
Opere di scavo per fondazioni	Variabile tra 1,00 e 2,00 m	1.869
Opere di scavo per reti interrate		750
Totale da smaltire		-
Totale da riutilizzare		3.932

Tabella 1: Volumetrie di terre e rocce da scavo stimate.

Si precisa che i dati sopra riportati derivano da una valutazione preliminare, e che dovranno essere eventualmente confermati in fase di progettazione esecutiva e realizzazione delle opere.

In via preliminare si prevede di riutilizzare tutto il terreno scavato per il riempimento e rimodulazione del lotto.

Eventuali surplus potranno essere impiegati per rialzare le quote delle aree verdi a contorno dell’impianto, aumentando l’effetto di schermatura della barriera arborea.