

Identificazione dell'impianto	
<b>Ragione Sociale</b>	CAP Holding S.p.A.
<b>Sede legale</b>	Milano (MI), Via Rimini n. 38
<b>Sede Operativa</b>	Depuratore Robecco sul Naviglio (MI), Loc. Cascinello Valerio s.n.c.
<b>Tipo di impianto</b>	Impianto sperimentale per la carbonizzazione anossica dei fanghi ad alta temperatura (R1)
<b>Tipo di autorizzazione richiesta</b>	Proroga autorizzazione art. 211 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

## 1. Descrizione delle operazioni e dell'impianto

### 1.1 Inquadramento

La società CAP Holding S.p.A. svolge, presso l'impianto, sito in Loc. Cascinello Valerio n°1 (coordinate: LAT: 45°41'58.35"N, LON: 8°87'43.35"E) - Comune di Robecco sul Naviglio, attività di depurazione delle acque reflue civili ed industriali provenienti da parte del territorio della Città Metropolitana di Milano.

I riferimenti catastali dell'area in oggetto sono i seguenti:

- foglio: 24;
- mappale: 89.

L'impianto sperimentale consiste nel trattamento di fanghi di depurazione (EER 19.08.05) di natura organica, finalizzato alla produzione di energia termica rinnovabile e cattura permanente di CO<sub>2</sub>, attraverso un processo di carbonizzazione anossica degli stessi fanghi, provenienti dall'adiacente impianto di bioessicamento.

La carbonizzazione dei fanghi avviene nel reattore, con la conseguente generazione del gas comburente, il quale verrà completamente ossidato nella camera di combustione, con riduzione di massa dei fanghi trattati e produzione di energia termica, in parte recuperata in forma di acqua calda.

Durante le attività di sperimentazione i prodotti verranno inviati a smaltimento con modalità analoghe a quelle normalmente in uso per i fanghi di depurazione dell'impianto CAP ed avviati a termovalorizzatori (R1).

Tutte queste operazioni si configurano come sperimentazioni utili alla valutazione di potenziali successive implementazioni a scala industriale in ottica di economia circolare e recupero rifiuti.

L'attività non risulta soggetta a procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'art. 20 del D.Lgs. 152/06– Allegato IV – Parte Seconda, in quanto la potenzialità massima giornaliera associata alle operazioni richieste, considerando 24 ore di attività lavorativa, risulta essere 2.16 t/giorno (per 120 gg/anno) e tratta unicamente rifiuti speciali non pericolosi (soglia verifica > 10 t/giorno).

In relazione alle caratteristiche dell'impianto sperimentale e alle potenze installate, l'attività non rientra tra quelle soggette ai controlli di prevenzione incendi di cui al DPR 151/2011. In particolare, il bruciatore alimentato a gas naturale a servizio dell'impianto presenta una potenza termica effettiva pari a 90 kW, inferiore alla soglia minima prevista per l'attività 74.1.A (116 kW).

Il bruciatore a gas naturale è utilizzato esclusivamente nella fase di avviamento del processo termico; a regime operativo, il processo è autosostenuto mediante la combustione del gas di sintesi prodotto dalla carbonizzazione del rifiuto. In considerazione di quanto sopra, per l'impianto in oggetto non si applica il procedimento di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/2011 e non è pertanto prevista la presentazione della Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) antincendio.

Le misure di prevenzione, protezione e gestione delle emergenze connesse all'esercizio dell'impianto e alle eventuali interferenze operative sono definite nelle procedure di sicurezza del sito e integrate, per gli aspetti di competenza, nel Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI) specifico dell'attività.

Il sito di installazione dell'impianto sperimentale è ubicato all'interno del perimetro del depuratore CAP di Robecco sul Naviglio e non è limitrofo ad aree appartenenti alla Rete Natura 2000. Pertanto, l'installazione non è assoggettata a valutazione di incidenza.

Sotto il profilo paesaggistico, l'intervento consiste nel posizionamento temporaneo di un manufatto su superficie pavimentata esistente, senza necessità di realizzazione di nuove opere murarie né di modifiche impiantistiche permanenti. Il manufatto è collocato in larga parte all'interno di una struttura coperta preesistente.

L'installazione è collocata all'interno del depuratore pubblico, in un contesto già caratterizzato dalla presenza di fabbricati e impianti tecnologici. In relazione alla collocazione interna al perimetro dell'impianto, alla schermatura garantita dalle strutture esistenti e alla presenza di una fascia verde perimetrale continua lungo il confine recintato del depuratore, l'opera non risulta visibile dallo spazio esterno. L'area adiacente all'impianto è inoltre caratterizzata dalla presenza di vegetazione arborea e arbustiva che contribuisce alla completa mitigazione visiva dell'installazione.

Alla luce delle caratteristiche sopra descritte, l'intervento risulta riconducibile alle fattispecie di cui alle voci A.5 e A.16 dell'Allegato A del DPR 31/2017 e, pertanto, non è soggetto ad autorizzazione paesaggistica.

## 1.2 Descrizione dell'impianto sperimentale

Le operazioni richieste, con riferimento all'allegato C della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, sono così identificate:

Operazioni	EER	Tipo rifiuti	Quantità
R1	19.08.05	Non pericoloso	45 t/anno

**Tabella 1** – Operazioni e quantità autorizzate

Come già descritto al punto 1.1, l'area adibita all'installazione dell'impianto sperimentale è situata all'interno dello stabilimento CAP.

La locazione scelta risulta idonea al posizionamento dell'impianto sperimentale per quanto riguarda le esigenze connesse all'esercizio dello stesso e in particolare:

- risulta raggiungibile attraverso la viabilità interna dell'impianto di depurazione;
- è dotata di un piazzale di manovra per un migliore accesso alla zona designata e maggiori possibilità di manovra automezzi, raccordato alla viabilità esistente;
- è provvista di una linea di adduzione acqua, derivata dalla rete dell'impianto di depurazione e sezionabile mediante apposita valvola;
- dispone di griglie per l'evacuazione di scarichi liquidi collegati all'esistente rete fognaria interna all'impianto di depurazione che ricircola in ingresso al trattamento di depurazione.

La gestione operativa dell'impianto innovativo è a carico del personale della Ditta Bioforcetech.

Dal processo di trattamento innovativo dei fanghi di depurazione essiccati è prodotto un materiale carbonizzato denominato Biochar.

L'impianto opera in modalità discontinua nell'arco di un periodo complessivo di circa 90 giorni, durante il quale sono condotte fasi di testing e di prova di durata non superiore a tre giorni consecutivi, fino al raggiungimento della capacità indicata pari a 45 t/anno.

I fanghi essiccati sono attualmente avviati a recupero con identificazione di codice EER 19.08.05. Si specifica che i fanghi non sono pericolosi. In tabella 2 vengono riportate le caratteristiche dei fanghi che alimentano l'impianto:

EER	Descrizione	Stato	Caratteristiche
19.08.05	Fanghi di depurazione essiccati	Solido	Contenuto di secco: 83% Contenuto di carbonio medio: 34% Potere calorifico medio: 10.2 MJ/Kg

**Tabella 2** – Caratteristiche del fango che alimenterà l'impianto sperimentale

La capacità massima giornaliera di trattamento è pari a circa 2,16 t/g.

Tale quantitativo risulta minimo rispetto alla quantità di fango essiccato prodotta presso l'impianto di depurazione di Robecco sul Naviglio dall'impianto di essiccamento già in esercizio, pari a circa 2.000–2.200 t/anno.

Il fango essiccato è conferito e stoccato in una tramoggia mediante sacchi o mediante escavatore; da tale tramoggia il materiale è convogliato, tramite una coclea, al dosatore che lo alimenta alla tramoggia del macchinario di carbonizzazione.

Il macchinario innovativo dosa nel reattore anaerobico una quantità di fango essiccato compresa tra 40 e 90 kg/h, innescando il processo di carbonizzazione. Le quantità massime di stoccaggio del fango essiccato all'interno dell'impianto di trattamento in oggetto sono pari a 1,2 m<sup>3</sup>, corrispondenti a circa 0,9 t.

Il Biochar prodotto è depositato in apposite sacche da 1 m<sup>3</sup> (super sack), tramite le quali è conferito a un cassone di stoccaggio posizionato in area adiacente alla zona di installazione dell'impianto sperimentale.

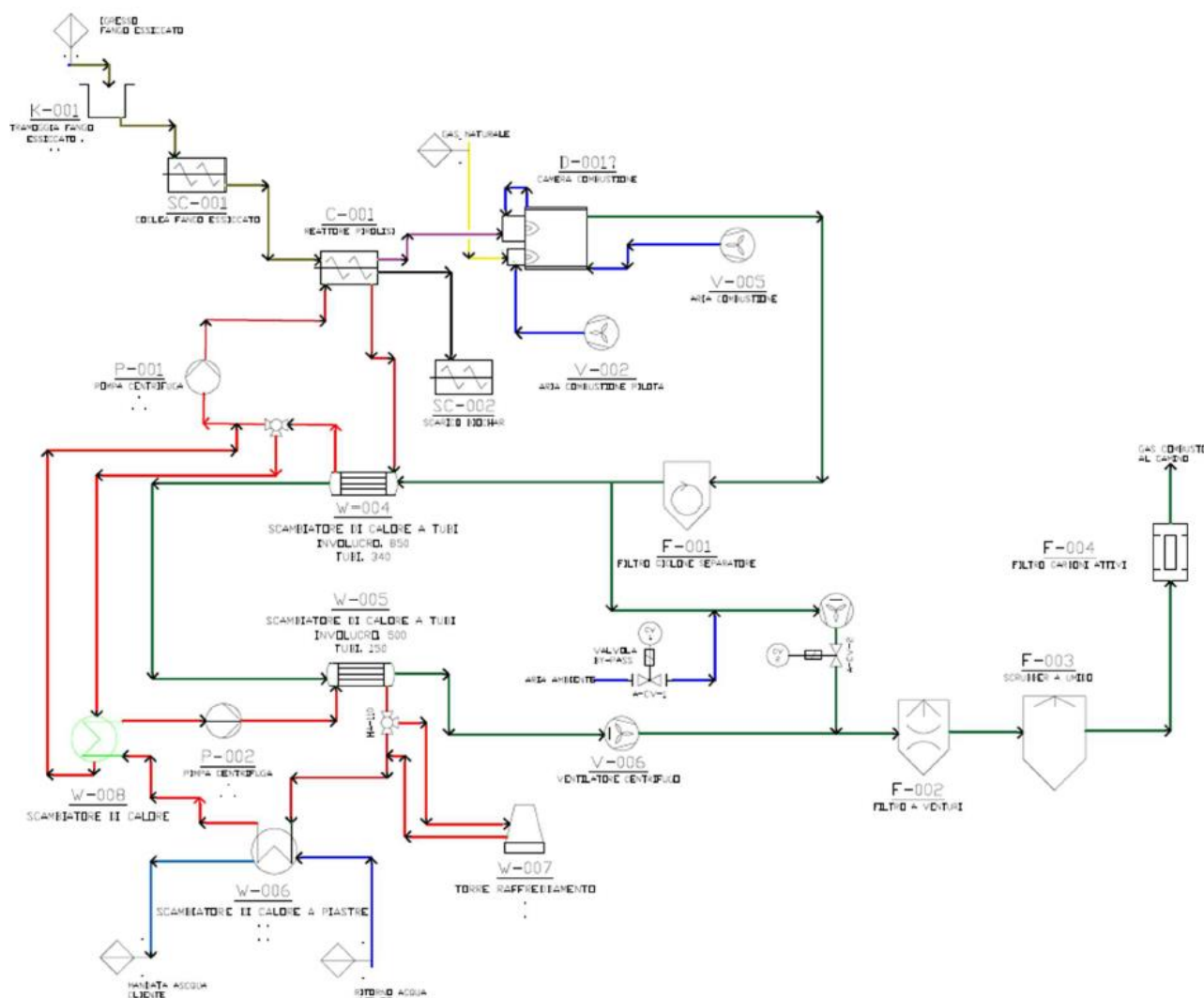
L'impianto tratta materiali aventi le seguenti caratteristiche:

- il fango trattato proviene da acque reflue urbane sottoposte a processi di disidratazione ed essiccamento;
- il contenuto medio di sostanza secca dei fanghi trattati è pari all'83%;
- l'impianto è dimensionato per trattare un quantitativo massimo pari a 45 t/anno di fanghi essiccati;
- l'impianto opera per periodi di prova di durata non superiore a tre giorni consecutivi, fino al raggiungimento della capacità massima indicata pari a 45 t/anno;
- l'impianto è configurato su una linea comprendente la carbonizzazione del materiale, la combustione dei gas prodotti e il sistema di abbattimento delle emissioni;
- il potere calorifico della sostanza secca è assunto pari a 3.160 kcal/kgSS, corrispondente a un potere calorifico inferiore (p.c.i.) del fango essiccato al 90% di sostanza secca pari a circa 2.790 kcal/kg.

L'impianto sperimentale, sito nel Comune di Robecco sul Naviglio (MI) all'interno dell'area del depuratore, in località Cascinello Valerio, occupa una porzione di 200 m<sup>2</sup> accogliendo il macchinario di carbonizzazione, il sistema di filtrazione e il cassone di stoccaggio del Biochar prodotto (ca 16 m<sup>2</sup>).

L'altezza massima dell'impianto sperimentale è di circa 5 metri (camino incluso).

Si riporta lo schema a blocchi della sezione di alimentazione dei fanghi e di recupero energetico – figura 1.



**Figura 1** - Schema di flusso linea di carbonizzazione anossica

Il fango essiccato è conferito e stoccato nella tramoggia dosatrice **K-001** mediante sacchi; quindi, è immesso gradualmente nella coclea di carico **SC-001** ed è spinto nel reattore di carbonizzazione anossica **C-001**. La spirale trasporta il fango dall'ingresso del reattore alla coclea di estrazione del Biochar **SC-002**.

All'interno del reattore, con un tempo di residenza compreso tra 10 e 20 minuti, il fango essiccato è sottoposto a carbonizzazione, generando contestualmente un gas di sintesi costituito prevalentemente da idrogeno e metano. Il ventilatore **V-006** garantisce una depressione compresa tra 20 e 100 Pa, assicurando il convogliamento del gas di sintesi verso il combustore **D-001**, nel quale avviene la completa ossidazione del gas a una temperatura superiore a 850 °C.

Durante la fase di avviamento, il riscaldamento dei flussi di scambio e della camera di combustione avviene mediante il bruciatore ausiliario alimentato a gas naturale, consentendo l'inizializzazione del processo fino al raggiungimento della temperatura idonea alla carbonizzazione anossica.

La quantità di combustibile immessa e tutti i parametri di combustione, quali la temperatura del reattore di carbonizzazione, l'aria comburente, la regolazione fine dell'ossigeno e le altre grandezze correlate, sono gestiti tramite PLC.

Il Biochar prodotto nel reattore è estratto mediante la coclea **SC-002** ed è raccolto in appositi cassoni mobili. Il corretto funzionamento del sistema è subordinato al mantenimento della depressione nel reattore **C-001**,

garantita dall'aspiratore fumi **V-006**, regolato dal segnale di un deprimometro che agisce sull'inverter del motore dell'aspiratore stesso.

La regolazione fine dell'ossidazione completa dei gas di sintesi è effettuata tramite una sonda all'ossido di zirconio, in grado di monitorare la concentrazione di ossigeno nei fumi e di consentire una regolazione precisa dell'aria comburente **V-005**.

I gas in uscita dalla camera di combustione **D-001** attraversano un ciclone depolveratore **F-001** prima di essere inviati allo scambiatore di calore a fascio tubiero **W-004**, nel quale cedono calore al fluido termovettore. Successivamente, i gas provenienti da **W-004** attraversano lo scambiatore di calore a fascio tubiero **W-005**, al fine di ridurre ulteriormente la temperatura e massimizzare il recupero energetico del processo.

Il fluido termovettore proveniente da **W-004** circola in un circuito chiuso mediante la pompa **P-001** tra lo scambiatore e una camicia esterna al reattore **C-001**, assicurando il riscaldamento del materiale in transito nel reattore.

Il fluido termovettore proveniente da **W-005** circola in un circuito chiuso mediante la pompa **P-002** tra lo scambiatore e un sistema di raffreddamento a radiatore posizionato sul tetto del container. Poiché l'impianto ha carattere sperimentale e il calore recuperato non è attualmente utilizzabile, tale calore è dissipato nell'ambiente.

Dopo il passaggio nel ventilatore **V-006**, i fumi sono convogliati verso un sistema di abbattimento costituito da un filtro Venturi **F-002**, uno scrubber a umido **F-003** e un filtro a carboni attivi **F-004**.

Nel quadro elettrico della macchina è installata una batteria elettrica che interviene in caso di mancanza di alimentazione elettrica, garantendo il funzionamento delle elettropompe di circolazione **P-001** e **P-002**, degli air cooler **W-007** e dei ventilatori di aspirazione e di aria di combustione.

In caso di malfunzionamento delle pompe o dei ventilatori, e solo in condizioni di emergenza, è attivato un bypass dei fumi mediante un ventilatore dedicato che miscela i fumi con aria a temperatura ambiente, riducendo la temperatura al di sotto dei 140 °C. I fumi raffreddati sono quindi convogliati verso un sistema di trattamento dotato di scrubber e filtri a carboni attivi.

Il bypass dei fumi è attivato esclusivamente in situazioni di emergenza, quali malfunzionamento delle pompe degli scambiatori di calore, mancanza di energia elettrica, assenza di aria compressa o guasto del ventilatore. Il sistema di sicurezza arresta l'alimentazione del fango e garantisce l'ossidazione del syngas residuo per un tempo di 5 minuti successivo allo spegnimento forzato. Al termine della produzione di syngas, l'impianto si arresta completamente. Il bypass è assicurato da un ventilatore secondario di aspirazione, alimentato da UPS, che convoglia i gas di combustione verso un camino secondario.

In tabella vengono riportate le caratteristiche della camera di combustione:

Parametro/comparto	Valore
Volume camera di combustione	1.1 m <sup>3</sup>
Tempo minimo di residenza dei gas	2 secondi
Temperatura minima di combustione	> 850 °C
Temperatura massima di combustione	< 1000 °C

**Tabella 3** – Caratteristiche camera di combustione

Si presenta nel seguito il bilancio termico semplificato della sezione di carbonizzazione con camera di combustione, nel caso di funzionamento nominale al 100% della potenzialità.

Bilancio camera di combustione:

$$\dot{m}_{\text{Gas}}h_{\text{Gas}} + \dot{m}_{\text{Ari}}h_{\text{Ari}} - \dot{Q}_{\text{Perso}} = \dot{m}_{\text{Fumi}}h_{\text{Fumi}}$$

- Flussi massici entranti della camera di combustione:
  - Gas di sintesi,  $\dot{m}_{\text{Gas}} \rightarrow 52 \text{ kg/h}$
  - Aria di combustione,  $\dot{m}_{\text{Ari}} \rightarrow 250 \text{ kg/h}$
- Flussi massici uscenti dalla camera di combustione:
  - Fumi,  $\dot{m}_{\text{Fumi}} \rightarrow 300 \text{ kg/h}$
- Calore perso per dispersioni termiche:
  - $\dot{Q}_{\text{Perso}} \rightarrow 15.000 \text{ kcal/h}$
- Flussi entalpici entranti nella camera di combustione:
  - Gas di combustione,  $\dot{m}_{\text{Gas}}h_{\text{Gas}} \rightarrow 250.000 \text{ kcal/h}$
- Flussi entalpici dalla camera di combustione:
  - Fumi,  $\dot{m}_{\text{Fumi}}h_{\text{Fumi}} \rightarrow 235.000 \text{ kcal/h}$
- Energia termica prodotta (netta)  $\rightarrow 235.000 \text{ kcal/h}$  circa
- Energia recuperata dagli scambiatori per produzione di acqua calda  $\rightarrow 125.000 \text{ kcal/h}$  circa

#### Effluenti trattamento solidi

Dall'impianto viene scaricato il Biochar derivante dalla carbonizzazione del fango in ingresso al carbonizzatore anaerobico:

Portata: 38 kg/h circa

Il quantitativo effettivo dipende dalla composizione dei fanghi in alimentazione ed è valutato nel corso delle fasi sperimentali previste.

I test sul materiale solido in ingresso e in uscita sono effettuati una volta che il macchinario opera a regime, secondo le modalità riportate nel Piano di Monitoraggio.

#### Sezione di trattamento e registrazione/controllo fumi

I fumi provenienti dalla camera di combustione sono forzati ad attraversare gli scambiatori fumi/olio diatermico. Un sistema idraulico pompa l'olio riscaldato attraverso uno scambiatore a piastre, che consente il recupero dell'energia sotto forma di acqua calda; quest'ultima è utilizzata per alimentare il processo di essiccamento presente a Robecco sul Naviglio.

Per quanto riguarda gli inquinanti di origine organica, quali diossine e furani, il dimensionamento dell'impianto garantisce una permanenza dei fumi nella camera adiabatica IO<sub>1</sub> per almeno 2 secondi a una temperatura minima di 850 °C, assicurando sia la distruzione degli eventuali inquinanti sia la completa ossidazione dei gas di combustione.

Il controllo degli NO<sub>x</sub> è affidato principalmente a un sistema di combustione del gas di sintesi di tipo Low-NO<sub>x</sub>, con combustione a swirl e aria preriscaldata.

A valle del ventilatore **V-006**, i gas di combustione entrano in un venturi **F-002** operato ad acqua, finalizzato all'abbattimento della temperatura e della possibile presenza di particolato. Successivamente, i gas combusti, raffreddati e depolverizzati, attraversano lo scrubber a umido **F-003** operante con soda caustica per l'abbattimento degli SO<sub>x</sub>.

Una soluzione di soda caustica è spruzzata tramite ugelli sia nel tubo venturi sia nel corpo centrale dello scrubber, provvedendo al lavaggio dei fumi. La pompa preleva la soluzione dal fondo dello scrubber e la ricircola agli ugelli. Il reintegro della soluzione di soda caustica reagita è garantito dal dosaggio controllato del reagente dal serbatoio di stoccaggio mediante una pompa dosatrice.

Dopo il passaggio nello scrubber, i fumi raggiungono l'ultimo sistema di abbattimento previsto, costituito dal filtro a carboni attivi **F-004**, tramite il quale sono rimosse le ultime tracce di inquinanti prima dell'immissione in atmosfera mediante il camino.

Ai sensi della Direttiva Europea 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali, non è previsto un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni per impianti sperimentali utilizzati a fini di ricerca che trattano meno di 50 tonnellate di rifiuti all'anno. Tuttavia, è effettuata una misurazione in continuo del contenuto di ossigeno nei fumi mediante sonda lambda.

Lungo la linea fumi sono installate diverse prese campione per l'analisi degli inquinanti, eseguita in sito mediante strumentazione portatile e/o in laboratorio tramite analisi specialistiche. Lo strumento portatile (TESTO 310) è utilizzato per la misura delle concentrazioni di CO e NO<sub>x</sub>, al fine di verificare l'efficacia del combustore di syngas.

Le analisi specialistiche sono eseguite per la verifica delle potenziali sostanze inquinanti e sono condotte sia a monte sia a valle del sistema di abbattimento costituito da scrubber e filtri a carboni attivi, al fine di valutare l'efficienza dei sistemi di trattamento, secondo quanto riportato nel Piano di Monitoraggio.

#### Sezione trattamento liquidi

Dall'impianto è scaricato un effluente liquido derivante dall'abbattimento ad umido degli inquinanti contenuti nei fumi; tale effluente è trattato all'interno del depuratore.

Portata: 0.7 m<sup>3</sup>/h max

Sono effettuati campionamenti sugli scarichi provenienti dallo scrubber operante con soluzione di soda caustica, al fine di valutare il carico di sostanze inquinanti presente, riconducibile alle operazioni di lavaggio chimico delle componenti acide dei fumi.

I test sull'effluente liquido prevedono l'analisi di diversi parametri e sono eseguiti una volta che il macchinario opera a regime, secondo le modalità riportate nel Piano di Monitoraggio.

#### Sezione emissioni acustiche

L'impianto sperimentale è localizzato in un'area agricola situata a ovest del centro abitato di Robecco sul Naviglio e confina interamente con aree agricole. Per la valutazione del livello di rumore prodotto dalle infrastrutture industriali e artigianali presenti in località Cascinello Valerio si fa riferimento a precedenti studi effettuati nell'ambito della valutazione di impatto acustico del depuratore di Robecco sul Naviglio.

Sulla base di tali valutazioni, sono individuati tre recettori abitativi considerati i più prossimi all'area produttiva del complesso del depuratore:

- cascina Fratelli Pedretti, ubicata a ovest dell'impianto di depurazione;
- abitazione posta oltre il confine est dell'impianto;
- azienda e agriturismo "I Leprotti", comprendente un'area agrituristica, un fabbricato destinato ad attività di produzione di pellet e abitazioni private.

L'impianto pilota è posizionato a una distanza di circa 310 m dall'abitazione a est, di circa 290 m dall'abitazione a sud-est e a una distanza superiore a 500 m dall'agriturismo e dal caseificio.

Di seguito vengono riportati i dati emissivi delle singole fonti rumorose introdotte con l'impianto in progetto:

Ventilatore EUV APE/501	76,7 dB/A
Ventilatore EUV APEc 561	79,9 dB
Ventilatore EUV EUK 351	73,1 dB

**Tabella 4 – Dati emissivi fonti rumorose**

Il massimo livello di rumore, a regime con tutti i ventilatori in funzione, risulta essere pari a 82,2 dB/A a 1 metro (valore ottenuto da simulazione matematica).

Per stimare l'impatto acustico dell'impianto sperimentale si è partito dalle misure fatto riferimento alla propagazione sonora in campo libero. La formula fornisce una stima conservativa in quanto è un calcolo in campo libero mentre nella realtà ci saranno anche le strutture e i manufatti del depuratore ad attenuare la propagazione del suono verso i ricettori.

Propagazione sonora in campo libero		
A partire da una sorgente sonora di cui è noto un valore di $L_p$ a una certa distanza $r_1$		
$L_{p1}$	81 dB "A"	$L_{p2} = L_{p1} + 20 \log \frac{r_1}{r_2}$
$r_1$	1 m	
$r_2$	7 m	
$L_{p2}$	64,1 dB "A"	
<b>N.B.</b> $r_1$ è il valore della distanza dalla sorgente del punto nel quale è noto il livello di pressione sonora dovuto alla sorgente medesima; $r_2$ è la distanza dalla sorgente del punto nel quale vogliamo stimare il livello di pressione sonora.		

Si è considerato  $L_{p1}$  come il livello noto a 1 metro dalla sorgente, con  $r_1$  pari a 1 metro e  $r_2$  pari alla distanza dai ricettori individuati. Si riportano i valori di rumore ottenuti mediante l'applicazione della formula di propagazione sonora.

Ricettore	$L_{p1}$ (dBA)	$r_1$ (m)	$r_2$ (m)	$L_{p2}$ (dBA)
Cascina Pedrelli	82,2	1	310	32,37
Abitazione	82,2	1	290	32,95
Agriturismo "I leprotti)	82,2	1	500	28,22

**Tabella 5 – Valori di rumore ai recettori**

Tale valore è stato confrontato con i rilievi di rumore precedentemente effettuati in sede di valutazione di impatti acustico dell'impianto di depurazione.

Dal confronto dei valori di rumore, risulta pertanto che il rispetto del valore limite di immissione ed emissione sarà verificato presso tutti i punti di misura e la rumorosità prodotta dall'impianto sperimentale risulta trascurabile rispetto al contributo acustico prodotto dallo stesso impianto di depurazione e dalle attività produttive circostanti.

### 1.3 Tipologia del rifiuto prodotto

Il materiale prodotto durante il processo di carbonizzazione è un materiale solido carbonioso assimilabile al Biochar.

In virtù del processo di origine, a seguito delle opportune analisi di caratterizzazione e classificazione, al residuo solido (biochar) è attribuito un codice appartenente alla sottofamiglia EER 19.01.XX – rifiuti da incenerimento o pirolisi di rifiuti. In particolare, la ditta effettua la caratterizzazione del rifiuto in uscita al fine di attribuire uno dei seguenti codici EER:

- ❖ 19.01.17\* - rifiuti della pirolisi contenenti sostanze pericolose;
- ❖ 19.01.18 - rifiuti della pirolisi diversi da quelli di cui alla voce 19.01.17\*;
- ❖ 19.01.99 - rifiuti non specificati altrimenti (opportunamente delimitato).



Il rifiuto prodotto dall'impianto sperimentale è riportato dalla seguente tabella:

EER	Descrizione	Stato	Caratteristiche
19.01.XX	rifiuti da incenerimento o pirolisi di rifiuti	Solido	Contenuto di secco: 100%

**Tabella 6 – Tipologia di rifiuto prodotto**

Il Biochar prodotto è depositato in apposite sacche da 1 m<sup>3</sup> (super sack), tramite le quali è conferito a un cassone di stoccaggio posizionato in area adiacente alla zona di installazione dell'impianto sperimentale. Una quota limitata del materiale stoccato, pari indicativamente a circa il 2%, è prelevata e inviata a un laboratorio di analisi per la verifica del rapporto tra carbonio organico e idrogeno, al fine di confermare l'effettiva carbonizzazione anossica e il sequestro della CO<sub>2</sub>. Il Biochar non sottoposto a prove sperimentali di laboratorio è avviato a smaltimento, secondo modalità analoghe a quelle previste per il fango essiccato.

#### 1.4 Campagna di analisi sperimentali

La campagna sperimentale è articolata in quattro fasi, finalizzate all'identificazione dei diversi aspetti di funzionamento dell'impianto.

1. Fase iniziale senza introduzione di materiale organico, finalizzata alla valutazione della distribuzione del calore all'interno del macchinario. In questa fase sono testati i sistemi di automazione, i controllori PID, l'efficacia dei materiali isolanti e il funzionamento di motori, valvole e sensori.  
Durata prevista: **5–10 giorni**.
2. Introduzione del materiale essiccato con una portata compresa tra il 50% e l'80% della portata nominale. Durante questa fase sono verificati i dati di processo precedentemente calcolati, nonché l'integrità meccanica e fluidodinamica del sistema ingegnerizzato. Tutti i dati di temperatura, pressione e portata d'aria sono registrati con una frequenza di 1 secondo, al fine di ottenere una panoramica dettagliata del funzionamento dell'impianto.  
Durata prevista: **30–45 giorni**.
3. Introduzione del materiale essiccato al 100% della portata nominale. In questa fase è valutata l'efficienza energetica e la solidità progettuale del macchinario sperimentale, mediante l'esecuzione di cicli di processo continuativi di maggiore durata alla massima portata.  
Durata prevista: **15–20 giorni**.
4. Introduzione del materiale essiccato al 100% della portata nominale. Durante questa fase il personale Bioforcetech esegue analisi delle emissioni al camino con frequenza ogni quattro ore mediante strumentazione portatile. È inoltre installato un sistema di analisi dei fumi in continuo a cura di un laboratorio specializzato, che effettua tre test della durata di un giorno ciascuno, finalizzati alla verifica dei dati di processo e dell'efficacia dei sistemi di abbattimento delle emissioni.  
Durata prevista: **30–45 giorni**.

Al termine di ciascun test giornaliero sono analizzati i materiali solidi in ingresso e in uscita dall'impianto, nonché l'effluente liquido proveniente dallo scrubber.

#### 1.5 Scheda riepilogativa dei dati tecnici di impianto

Si riassumono di seguito i principali dati operativi e di funzionamento dell'impianto sperimentale descritto, ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione:

Capacità massima di carbonizzazione fanghi essiccati	90 kg/h
Temperatura del processo di carbonizzazione	Tra i 500 e i 650 °C
Tempo di residenza del materiale all'interno del reattore	Tra i 10 e i 20 minuti
Biochar prodotto	38 kg/h
Gas di sintesi prodotto	52 kg/h

Potere calorifico medio dei fanghi come PCI	2.780 kcal/kg
Potere calorifico minimo dei fanghi come PCI	2.000 kcal/kg
Numero di bruciatori ausiliari	1
Calore introdotto nella camera di combustione <ul style="list-style-type: none"> <li>dai rifiuti</li> <li>di supporto</li> </ul>	78.000 kcal/h Solo in avviamento
Temperatura di esercizio nella camera di combustione	> 850 °C, < 1000 °C
Calore medio di supporto alla combustione	Non presente
Calore totale introdotto	250.000 kcal/h
% di dispersione ed incombusti attesa	< 2 %
Calore in uscita dalla combustione	250.000 kcal/h
Temperatura in uscita dalla combustione	850 °C
Contenuto energetico del syngas	4.800 kcal/kg
Volume fumi nel combustore <ul style="list-style-type: none"> <li>corrispondente a 850 °C</li> </ul>	420 Nm <sup>3</sup> /h 1.800 m <sup>3</sup> /h
Volume camera di combustione	1.1 m <sup>3</sup>
Portata fumi nel recuperatore di calore	420 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura dei fumi all'uscita del recuperatore di calore	< 140 °C
Calore recuperato dai fumi	125.000 kcal/h
Perdite recuperatore	< 3 %
Calore utile	125.000 kcal/h
Altezza del camino	5 m
Diametro interno del camino	0,18 m
Temperatura dei fumi in uscita al camino	Tra i 30 e 60 °C
Sistemi di abbattimento delle polveri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciclone</li> <li>Scrubber venturi</li> </ul>
Sistema di abbattimento dei composti organici volatili	Filtro a carboni attivi
Sistema di abbattimento degli NO <sub>x</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavaggio con NaOH</li> <li>Double-stage swirl burner</li> </ul>
Sistema di abbattimento degli SO <sub>x</sub>	Lavaggio con NaOH
Sistema di abbattimento di HCl e HF	Lavaggio con NaOH
Dispositivo di analisi in continuo degli inquinanti nei fumi	O <sub>2</sub> (sonda lambda)

**Tabella 7 – Dati tecnici impianto**

## 2. Prescrizioni

### Generali

**2.1** L'autorizzazione per l'attività a carattere sperimentale, rilasciata in regime di proroga, ha una durata massima di 2 anni e non è ulteriormente prorogabile.

**2.2** La ditta, a seguito del rilascio dell'autorizzazione in proroga, prima dell'avvio o prosieguo delle attività sperimentali deve trasmettere agli Enti competenti (Comune di Robecco sul Naviglio, Città Metropolitana di Milano, A.R.P.A. Lombardia – Dipartimento di Milano, Regione Lombardia) il cronoprogramma aggiornato delle stesse.

- 2.3** La ditta deve comunicare a Regione Lombardia, Città Metropolitana di Milano, Comune di Robecco sul Naviglio, A.R.P.A. Lombardia - Dipartimento di Milano e A.T.S. Milano la messa in esercizio e, successivamente alla messa a regime, inviare a tali soggetti, una relazione dettagliata sulla sperimentazione, contenente la descrizione delle fasi effettuate in termini di tipologia e quantitativi di fanghi trattati, bilanci di massa ed energia del processo, l'analisi del biochar in uscita, tipologia e quantità di rifiuti prodotti, problematiche insorte, caratteristiche delle emissioni. La relazione dovrà contenere, altresì, una valutazione degli impatti e dei benefici ambientali, energetici ed economici ottenibili dall'implementazione su larga scala del processo, a confronto con l'attuale scenario di gestione dei fanghi essiccati, al fine di valutare la sostenibilità complessiva del progetto, mediante applicazione di metodologie di analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment -LCA).
- 2.4** L'impianto deve essere realizzato e gestito nel rispetto del progetto approvato ed autorizzato e delle indicazioni e prescrizioni contenute nel provvedimento autorizzativo e relativi allegati, ed in particolare nel presente Allegato Tecnico.
- 2.5** Restano validi tutti gli adempimenti derivanti da specifiche normative in materia di tutela dell'ambiente e della salute dei lavoratori, prevenzione dei rischi e degli incendi, anche se non espressamente indicati.
- 2.6** Ogni variazione del nominativo del direttore tecnico responsabile dell'impianto ed eventuali cambiamenti delle condizioni dichiarate devono essere tempestivamente comunicate a Regione, Città Metropolitana di Milano, A.R.P.A. Lombardia - Dipartimento di Milano e Comune di Robecco sul Naviglio.
- 2.7** Il soggetto autorizzato dovrà attenersi alle indicazioni contenute nel Piano di monitoraggio di seguito riportato.
- 2.8** Gli impianti sperimentali devono rispettare i requisiti di cui all'art. 211 del D.Lgs. 152/2006; in questo senso:
- gli impianti non possono avere una potenzialità superiore a 5 tonnellate al giorno;
  - i prodotti ottenuti nell'ambito della sperimentazione non possono produrre utile economico.

#### Rifiuti

- 2.9** Le operazioni di stoccaggio e di trattamento di rifiuti devono essere effettuate unicamente nelle aree individuate sulla planimetria allegata al presente atto, conformemente a quanto ivi riportato.
- 2.10** Tutte le aree utilizzate per lo stoccaggio dei rifiuti devono essere adeguatamente contrassegnate al fine di rendere nota la natura e la pericolosità dei rifiuti e devono inoltre essere apposte tabelle che riportino le norme di comportamento per il personale addetto.
- 2.11** Devono essere adottate tutte le cautele per impedire il rilascio di fluidi pericolosi e non pericolosi, la formazione di odori e la dispersione di aerosol e di polveri.
- 2.12** I contenitori dei rifiuti devono essere opportunamente contrassegnati con etichette o targhe riportanti la sigla di identificazione che deve essere utilizzata per la compilazione dei registri di carico e scarico.
- 2.13** Le superfici e/o le aree interessate dalle movimentazioni, dallo stoccaggio, dalle attrezzature, e dalle soste operative dei mezzi operanti a qualsiasi titolo sul rifiuto devono essere impermeabilizzate e realizzate in modo tale da convogliare le acque meteoriche e/o i percolati nelle rispettive reti di raccolta; per facilitare la ripresa dei possibili sversamenti accidentali, tali reti dovranno essere dotate di idonei pozzetti a tenuta e di valvole di intercettazione.
- 2.14** Le pavimentazioni di tutte le sezioni dell'impianto devono essere sottoposte a periodico controllo e ad eventuale manutenzione al fine di garantire l'impermeabilità delle relative superfici.
- 2.15** Prima della ricezione dei rifiuti all'impianto, la ditta deve verificare l'accettabilità degli stessi mediante acquisizione di idonea certificazione riportante le caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti in oggetto (risultanze analitiche), come riportato nel protocollo di accettazione.
- 2.16** Se il deposito dei rifiuti avviene in recipienti mobili questi devono essere provvisti di:
- idonee chiusure per impedire la fuoriuscita del contenuto;
  - accessori e dispositivi atti ad effettuare in condizioni di sicurezza le operazioni di riempimento e di svuotamento;
  - mezzi di presa per rendere sicure ed agevoli le operazioni di movimentazione.

- 2.17** Le operazioni di stoccaggio devono essere effettuate in conformità a quanto previsto dalla circolare n. 4 approvata con d.d.g. 7 gennaio 1998, n. 36, ed in particolare dalle “norme tecniche” che, per quelle non indicate, modificate, integrate o sostituite dal presente atto, si intendono, per quanto applicabili alle modalità di stoccaggio individuate dall’Impresa, tutte richiamate.
- 2.18** Deve essere assicurata la tracciabilità e la registrazione dei rifiuti ai sensi degli artt. 188bis e 190 del D.Lgs. 152/06.
- 2.19** I rifiuti in uscita dall’impianto devono essere accompagnati dal formulario di identificazione e devono essere conferiti a soggetti autorizzati alle attività di recupero o smaltimento.
- 2.20** Lo stoccaggio, la movimentazione ed il trattamento dei rifiuti devono in ogni caso avvenire osservando le seguenti modalità:
- deve essere evitato ogni danno o pericolo per la salute, garantendo il benessere e la sicurezza della collettività, dei singoli e degli addetti;
  - deve essere garantito il rispetto delle esigenze igienico-sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell’aria, dell’acqua, del suolo e del sottosuolo nonché ogni inconveniente derivante da rumori ed odori;
  - devono essere salvaguardate la fauna e la flora e deve essere evitato ogni degrado dell’ambiente e del paesaggio.
- 2.21** Il personale addetto alle operazioni di caricamento, di trasporto, di accesso al deposito, di ispezione e di asporto deve essere edotto dei rischi specifici in funzione dei rifiuti trattati e, comunque, informato della loro pericolosità nonché essere dotato di idonei dispositivi di protezione individuale in base al rischio valutato.
- 2.22** I mezzi e/o i contenitori impiegati per la movimentazione dei rifiuti devono essere provvisti di sistemi che impediscano la loro dispersione, garantendo che tutte le operazioni avvengano in condizioni di sicurezza per gli addetti e l’ambiente, e devono essere predisposti altresì idonei mezzi atti a contenere e raccogliere eventuali sversamenti accidentali.
- 2.23** Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per rispondere ad eventuali emergenze; a tal proposito dovranno essere predisposte, prima della messa in esercizio dell’impianto, idonee procedure da adottarsi in caso di guasti, malfunzionamenti o incidente, con particolare riguardo al pericolo di incendio e a problemi all’impianto di trattamento emissioni.
- 2.24** Qualora si verificassero problematiche legate alla formazione di odori molesti, dovranno essere immediatamente adottate soluzioni tecniche adeguate alla loro eliminazione.
- 2.25** Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per rispondere ad eventuali emergenze; a tal proposito dovranno inoltre essere predisposte, prima della messa in esercizio dell’impianto, idonee procedure da adottarsi in caso di incidente, con particolare riguardo al pericolo di incendio.

#### **Prescrizioni impiantistiche**

- 2.26** In riferimento alla suddivisione in fasi di test della campagna sperimentale, durante i periodi che intercorreranno tra le stesse dovranno essere predisposte operazioni di pulizia e manutenzione dell’impianto.
- 2.27** Il by-pass installato sulla linea fumi dovrà essere corredato da strumenti che ne segnalino e registrino il funzionamento. L’attivazione del bypass dovrà essere registrata su supporto informatico o cartaceo. Tale registro deve essere tenuto a disposizione delle autorità preposte al controllo.

#### **Emissioni sonore**

- 2.28** Le emissioni sonore nell’ambiente esterno devono rispettare i limiti massimi ammissibili stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997 e dalla zonizzazione del Comune di Robecco sul Naviglio; la ditta è tenuta inoltre a rispettare quanto previsto dalla L.r. 10/08/2001 n. 13 e relative norme attuative.

#### **Emissioni in atmosfera**

- 2.29** Qualora si verificassero problematiche legate alla formazione di odori molesti, dovranno essere immediatamente adottate soluzioni tecniche adeguate alla loro eliminazione.
- 2.30** La verifica del livello emissivo in atmosfera dovrà essere effettuata nel punto di emissione E1; il punto di emissione deve essere chiaramente identificato mediante apposizione di idonee segnalazioni.

**2.31** I valori di riferimento da considerare ai fini della sperimentazione sono i seguenti:

Parametro	Valori di Riferimento
Polveri totali	10 mg/Nm <sup>3</sup>
TOC	10 mg/Nm <sup>3</sup>
HCl	10 mg/Nm <sup>3</sup>
HF	1 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	200 mg/Nm <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
Cd	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>
Hg	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>
As Pb Cr Cu Mn Ni V	0,5 mg/Nm <sup>3</sup>
PCDD + PCDF	0,1 ng/Nm <sup>3</sup>
PAHs	0,01 mg/Nm <sup>3</sup>
PCB-DL	0,1 ng/Nm <sup>3</sup>
CO	50 mg/Nm <sup>3</sup>

**Tabella 8** – Valori di riferimento punto di emissione “E1”

**2.32** Qualora nelle emissioni in atmosfera si riscontrasse la presenza di sostanze cancerogene, tossiche per la riproduzione o mutagene o di sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate, come individuate dalla parte II dell’Allegato I alla parte quinta del D.Lgs. 152/06, dovrà essere data tempestiva comunicazione a Regione Lombardia, alla Città Metropolitana di Milano, ad A.R.P.A. Lombardia – Dipartimento di Milano e al Comune di Robecco sul Naviglio.

**2.33** Le schede tecniche degli impianti di abbattimento attestanti la conformità degli impianti ai requisiti impiantistici richiesti dalle normative di settore devono essere tenute a disposizione di eventuali controlli.

**2.34** I sistemi di contenimento delle emissioni in atmosfera devono almeno rispondere ai requisiti tecnici e ai criteri previsti dalla D.g.r. 30 maggio 2012, n. VII/3552.

**2.35** Gli interventi di controllo e di manutenzione ordinaria dei sistemi di aspirazione e abbattimento delle emissioni devono essere effettuati secondo la cadenza prevista dal costruttore. Gli interventi di manutenzione, sia ordinaria, sia straordinaria, devono essere annotati in un registro dotato di pagine con numerazione progressiva o in sistema informatico ove riportare:

- la data di effettuazione dell’intervento;
- il tipo di intervento (ordinario, straordinario, ecc.);
- la descrizione sintetica dell’intervento;
- l’indicazione dell’autore dell’intervento.

- 2.36** Tale documentazione deve essere tenuta a disposizione delle autorità preposte al controllo. In alternativa al menzionato registro potrà essere utilizzato un registro equivalente in formato elettronico.
- 2.37** Il soggetto autorizzato dovrà attenersi alle indicazioni contenute nel Piano di monitoraggio di seguito riportato.
- 2.38** I risultati analitici dei controlli dovranno essere trasmessi all'Autorità competente e ad A.R.P.A. Lombardia - Dipartimento Milano al termine di ogni fase (da intendersi in conformità al programma indicativo di alimentazione dell'impianto sperimentale), ferma restando la tempestiva comunicazione inerente eventuali criticità connesse ai parametri e/o indicatori.
- 2.39** I metodi di campionamento e analisi sono basati su metodiche riconosciute a livello nazionale o internazionale. Le attività di laboratorio sono eseguite da strutture qualificate e competenti; per le analisi finalizzate alla verifica delle prestazioni ambientali e dei parametri di interesse, è privilegiato il ricorso a laboratori accreditati ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, ove applicabile.
- 2.40** Eventuali ed ulteriori parametri e/o diverse frequenze di campionamento potranno essere concordati con l'Autorità competente sulla base di valutazioni sui risultati analitici dei campionamenti eseguiti.
- 2.41** In caso di guasto/malfunzionamento dei sistemi di abbattimento l'attività deve essere arrestata entro i tempi strettamente tecnici per evitare incidenti, mantenendo in sicurezza l'impianto.
- 2.42** Tutti i malfunzionamenti/superi alle emissioni devono essere annotati sul registro d'impianto dando comunicazione agli enti (Regione Lombardia, A.R.P.A. Lombardia – Dipartimento di Milano, Città Metropolitana di Milano, Comune di Robecco sul Naviglio) entro le 24 ore dall'accadimento; la comunicazione deve essere effettuata via PEC.
- 2.43** I condotti di adduzione e scarico dei gas di processo e dei fumi sono dotati di idonei punti di campionamento, realizzati in posizione e con caratteristiche tali da consentire l'esecuzione delle misure previste. In presenza di sistemi di abbattimento, sono previsti punti di prelievo a monte e a valle degli stessi, ove tecnicamente realizzabile. La progettazione e l'ubicazione dei punti di campionamento fanno riferimento, per quanto applicabile, alle norme tecniche UNI EN 15259 e UNI EN 16911. Qualora l'applicazione integrale delle norme non risulti tecnicamente attuabile in relazione alle caratteristiche dell'impianto sperimentale, sono adottate soluzioni alternative opportunamente documentate e concordate con A.R.P.A.. L'accesso ai punti di prelievo è garantito in condizioni di sicurezza, nel rispetto della normativa vigente in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- 5.1** I risultati delle analisi eseguite alle emissioni devono riportare i seguenti dati:
- a) Concentrazione degli inquinanti espressa in  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ;
  - b) Portata dell'aeriforme espressa in  $\text{Nm}^3/\text{h}$ ;
  - c) Il dato di portata deve essere inteso in condizioni normali ( $273,5^\circ\text{K}$  e  $101,323 \text{ kPa}$ );
  - d) Temperatura dell'aeriforme espressa in  $^\circ\text{C}$ ;
  - e) il tenore dell'ossigeno di riferimento è quello derivante dal processo.

#### Emissioni in acqua

- 2.44** I valori di riferimento da considerare ai fini della sperimentazione sono i seguenti:

Parametro	Valori di Riferimento
SST	45 mg/l
Hg	0,03 mg/l
Cd	0,05 mg/l
Tl	0,05 mg/l
As	0,15 mg/l
Pb	0,2 mg/l
Cr	0,5 mg/l
Cu	0,5 mg/l

Parametro	Valori di Riferimento
Ni	0,5 mg/l
Mn	4 mg/l
V	0,1 mg/l
Zn	1,5 mg/l
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	15 mg/l
PCDD-DF	0,3 ng/l
IPA	0,0002 mg/l
PCB	0,3 ng/l

**Tabella 9** – Valori di riferimento effluente liquido proveniente dallo scrubber

#### Emissioni: messa in esercizio e messa a regime

**2.45** La ditta, almeno 15 giorni prima di dare inizio alla messa in esercizio degli impianti, deve darne comunicazione a Regione, Provincia, al Comune e all'A.R.P.A. competente per territorio.

**2.46** Il termine massimo per la messa a regime degli impianti, qualora non diversamente previsto nelle precedenti prescrizioni specifiche, è stabilito in 90 giorni a partire dalla data di messa in esercizio degli stessi. Qualora durante la fase di messa a regime si evidenziassero eventi tali da rendere necessaria una proroga rispetto al termine fissato nella prescrizione autorizzativa, la ditta dovrà presentare una richiesta nella quale:

- dovranno essere descritti sommariamente gli eventi che hanno determinato la necessità di richiedere tale proroga;
- dovrà essere indicato il nuovo termine per la messa a regime.

La proroga si intende concessa qualora Regione Lombardia non si esprima nel termine di 20 giorni dal ricevimento della relativa richiesta.

La ditta deve comunicare la data di messa a regime entro e non oltre 15 giorni dalla data stessa a Regione Lombardia, alla Provincia, al Comune e all'A.R.P.A. competente per territorio.

### 3. Piani

#### 3.1 Piano di Monitoraggio

L'impianto di Robecco sul Naviglio è dotato di un "Piano di Monitoraggio Ambientale".

Tale Piano costituisce un documento di ordine interno per l'esecuzione di analisi di laboratorio sui campioni utili al controllo ambientale dei flussi di materia dell'impianto, salvo nei casi specificati in cui il campionamento o il rilievo sia gestito direttamente da personale del Laboratorio d'Analisi o da ditte terze incaricate.

Ai sensi della direttiva europea 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali, non è previsto un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni per impianti sperimentali utilizzati ai fini di ricerca che trattano meno di 50 tonnellate di rifiuti all'anno. Tuttavia, durante la sperimentazione saranno eseguite delle fasi di analisi per la caratterizzazione degli effluenti; più specificatamente per ogni tipologia di effluente saranno previsti opportuni sistemi di campionamento, per effettuare analisi istantanee o da remoto. L'esecuzione di analisi specifiche è affidata a laboratori esterni preferibilmente accreditati UNI EN 17025 per le metodiche di analisi più significative, come evidenziato in tabella 10. La responsabilità della qualità e del pieno rispetto dei contenuti del monitoraggio resta sempre al Gestore.

Gestore dell'impianto (controllo interno)	X
Società terza contraente (controllo interno appaltato)	X

**Tabella 10** – Autocontrollo

### 3.1.1 Controllo rifiuti in ingresso

L'azienda è dotata di procedura di accettazione dei rifiuti. La tabella 11 indica i controlli che l'azienda deve svolgere sul rifiuto in ingresso nell'ambito del self-monitoring.

Codice EER	Caratteristiche di pericolosità <sup>1</sup>	Quantità annua totale (t/anno)	Frequenza prelievo campioni rappresentativi	Modalità di registrazione dei controlli	Anno di riferimento
X	X	X	Ogni fase con carico fanghi	X	X

**Tabella 11 - Controllo rifiuti in ingresso**

### 3.1.2 Controllo sui residui

La tabella 12 individua le modalità di monitoraggio sui residui in uscita dall'impianto sperimentale, per ogni fase con carico fanghi.

Il gestore dovrà effettuare le verifiche su un campione medio del biochar prodotto ai fini della caratterizzazione (anche rispetto alla pericolosità) ed eventuale ri-classificazione del rifiuto (19.01.17\*, 19.01.18 oppure 19.01.99 opportunamente delimitato).

Analisi da effettuarsi, su almeno 3 campioni di biochar prodotto prelevati durante la Fase 4, per la determinazione dei seguenti parametri: umidità (a 105°C), residuo secco (a 650 °C), TOC, cloro totale, zolfo, PCI, PCS, metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo totale, cromo esavalente, rame, piombo, manganese, mercurio, nichel, vanadio, zinco), idrocarburi totali, PCB.

Le medesime analisi dovranno essere effettuate in concomitanza sui fanghi essiccati alimentati in impianto.

Residui (descrizione del rifiuto)	Codice EER	Caratteristiche di pericolosità	Quantità annua totale prodotta (t/anno)	Quantità specifica (t/t di rifiuto trattato)	Carbonio Organico Totale (TOC) o Perdita per ignizione	Destinazione (R/D)	Anno di riferimento
X	X	X	X	X	X	X	X

**Tabella 12 – Residui del processo**

### 3.1.3 Controllo su Aria

Le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera vengono convogliate attraverso il camino, identificato con la sigla E1, nella Tabella 13 allegata. I controlli effettuati presso il camino sono riportati nella tabella sottostante con riferimento alla modalità di controllo ed alle metodiche analitiche di misura dei parametri.

Le analisi dei parametri devono essere previste durante la quarta fase, effettuando 3 test di 1 giorno come dichiarato nell'Allegato Tecnico, salvo diversamente specificato:

	Parametro	E1	Modalità di controllo		Metodi
			Discontinuo	Continuo	
Convenzionali e gas serra	Monossido di carbonio (CO)	X	X		UNI EN 15058:2017
	Ammoniaca	X	X		EPA CTM-027: 1997
	COT	X	X		UNI EN 12619: 2013
	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	X	X		UNI EN 14792: 2006
	Ossidi di zolfo (SO <sub>x</sub> )	X	X		UNI EN 14791:2017

<sup>1</sup> Così come definite nell'Allegato III della Direttiva 2008/98/CE e nell'Allegato D alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.



	Parametro	E1	Modalità di controllo		Metodi
			Discontinuo	Continuo	
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Cadmio (Cd) e composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Cromo (Cr) e composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Rame (Cu) e composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Mercurio (Hg) e composti	X	X		UNI EN 13211: 2003
	Nichel (Ni) e composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Piombo (Pb) e composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Zinco (Zn) e suoi composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Vanadio (V) e suoi composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Manganese (Mn) e suoi composti	X	X		UNI EN 14385: 2004
	Policlorodibenzodiossine (PCDD) + Policlorodibenzofurani (PCDF)	X	X		UNI EN 1948-1,2,3: 2006
POP's	IPA	X	X		ISO 11338 -1 e 2: 2003
	Benzo[a]pirene	X	X		ISO 11338: 2003
	PCB-DL	X	X		UNI EN 1948-1,2,3,4: 2010
	Polveri totali	X	X		UNI EN 13284-1: 2003
	Tenore volumetrico di O <sub>2</sub>	X		X	UNI EN 14789: 2006
Parametri fisici	Temperatura	X		X	UNI EN ISO 16911: 2013
	Pressione	X		X	UNI EN ISO 16911: 2013
	Tenore di vapore acqueo	X	X		UNI EN 14790: 2006
	Portata volumetrica effluente gassoso	X	X		UNI EN ISO 16911: 2013

*\*Possono essere eventualmente utilizzati altri metodi equivalenti o accreditati*

**Tabella 13- Parametri monitorati per emissioni in atmosfera**

### 3.1.4 Controllo su Acqua

Dal momento che le acque reflue provengono dalla depurazione degli effluenti gassosi, pertanto potenzialmente contaminate, (tali acque saranno soggette ai limiti di emissione di cui all'Allegato I al Titolo III-bis Parte IV del D.Lgs. 152/2006, prima del ricircolo in testa all'impianto di depurazione), si ritiene utile, anche ai fini di una migliore valutazione dell'efficienza dello scrubber effettuare una caratterizzazione chimica delle emissioni liquide volta a valutare i seguenti parametri: SST, Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni, Mn, V, Zn, Diossine e Furani, IPA, PCB.

Conseguentemente, nel Piano di Monitoraggio delle acque reflue, verranno eseguiti i seguenti controlli nelle seguenti modalità:

- per i parametri SST, Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni, Mn, V, Zn: almeno 3 analisi da svolgere su di un campione rappresentativo proporzionale al flusso dello scarico, durante la Fase 4 in concomitanza con le misure effettuate sul residuo solido e sull'effluente gassoso;
- per i parametri NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Sali e zolfo: analisi alla fine di ogni test di un giorno durante la fase 4;
- per Diossine e Furani, IPA, PCB: almeno 1 analisi da effettuare durante la Fase 4.

Per un migliore controllo operativo del processo, prevedere un punto di monitoraggio per la misura in continuo della portata scaricata dallo scrubber, del pH e della temperatura.

PARAMETRI	Modalità di controllo		Metodi*
	Discontinuo	Continuo	
Portata		X	UNI EN 17075 UNI EN ISO 5167-6 UNI EN ISO 20456
pH		X	UNI EN 17075 UNI EN ISO 10523:2012
Temperatura		X	UNI EN 17075
Conducibilità	X		UNI EN 17075 UNI EN 27888
Solidi Sospesi Totali	X		UNI EN 872:2005
Mercurio (Hg)	X		UNI EN ISO 11855 UNI EN ISO 15586 UNI EN ISO 17294-1:2006 UNI EN ISO 17294-2:2016
Cadmio (Cd)	X		
Tallio (Tl)	X		
Arsenico (As)	X		
Piombo (Pb)	X		
Cromo (Cr)	X		
Nichel (Ni)	X		
Manganese (Mn)	X		
Zinco (Zn)	X		
Vanadio (V)	X		
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	X		UNI EN ISO 11732:2005
Sali disciolti	X		APAT IRSA 2090 B
Zolfo	X		UNI EN ISO 11885 (ICP-OES) UNI EN ISO 17294-2 (ICP-MS)
PCDD-DF	X		EPA 3510 + 8290A / EPA 1613
Idrocarburi Policiclici Aromatici	X		UNI EN ISO 17993
PCB	X		APAT IRSA 5110 / EPA 1668

\*Possono essere eventualmente utilizzati altri metodi equivalenti o accreditati

**Tabella 14** – Parametri monitorati per scarico effluente liquido

### 3.2 Piano di bonifica e di ripristino ambientale.

Il soggetto autorizzato dovrà provvedere al ripristino finale e al recupero ambientale dell'area in caso di chiusura dell'attività autorizzata, in accordo con le previsioni contenute nello strumento urbanistico vigente e secondo uno specifico progetto da presentare alla Città Metropolitana di Milano per l'approvazione. Le modalità esecutive del ripristino finale e del recupero ambientale dovranno essere attuate previo nulla osta della Città Metropolitana di Milano, fermi restando gli obblighi derivanti dalle vigenti normative in materia. Alla Città Metropolitana di Milano è demandata la verifica dell'avvenuto ripristino ambientale da certificarsi al fine del successivo svincolo della garanzia fideiussoria.

### 3.3 Piano di emergenza.

Il soggetto autorizzato, prima dell'avvio dei lavori, deve provvedere alla predisposizione di un piano di emergenza e adempiere a quanto necessario in relazione agli obblighi derivanti dalle disposizioni di competenza dei Vigili del Fuoco e di altri organismi.

L'installazione deve dotarsi di procedura (anche interna) per la gestione delle emergenze con individuazione delle operazioni di gestione degli eventi critici potenzialmente verificabili.

In caso di incidenti o eventi imprevisti che incidano sull'ambiente la ditta deve innanzitutto annotarli sul registro d'impianto ed informare tempestivamente la Regione, la Città Metropolitana di Milano, il Comune di Robecco sul Naviglio, A.R.P.A. Lombardia – Dipartimento di Milano e A.T.S. Milano adottando immediatamente tutte le attività previste dal Piano di emergenza e le misure per limitare le conseguenze ambientali e prevenire ulteriori eventuali incidenti o eventi imprevisti, informandone i medesimi soggetti. Deve anche indicare le cause e le eventuali anomalie/difformità rilevate e quanto attuato per evitare che si ripetano.

In caso di malfunzionamento o manutenzione dell'impianto dovranno essere interrotti i conferimenti fino al ripristino della regolarità di funzionamento.

#### 4 Fideiussione

È determinato in 21.195,38 € l'ammontare totale della fideiussione che la ditta deve prestare a favore di Regione Lombardia relativamente alle operazioni di seguito descritte.

Operazioni	Tipo Rifiuti	Quantità	Importo (€)
R1	Non pericolosi	45 t/a	21.195,38

**Tabella 15 – Valore fideiussione**

Le fideiussioni devono essere prestate ed accettate in conformità con quanto stabilito dalla D.g.r. n. 19461/2004. La mancata presentazione delle suddette fideiussioni entro il termine di 30 giorni dalla data di comunicazione del presente provvedimento, ovvero la difformità delle stesse dall'allegato A alla D.g.r. n. 19461/2004, comportano la revoca del provvedimento stesso, come previsto dalla D.g.r. sopra citata.

#### 5 Allegati

- All. 1\_CAP Holding S.p.A.\_proroga 211\_Planimetria impianto sperimentale.