

Comune di PORTOMAGGIORE
Provincia di FERRARA

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI DA FANGHI DI DEPURAZIONE SITO IN VIA PORTONI BANDISSOLO LOCALITA' PORTOVERRARA

Autorizzazione unica di V.I.A.
ai sensi della L.R. N° 4/18 del 20/04/2018

PROGETTO DEFINITIVO

Spazio riservato all'Ufficio Tecnico

COMMITTENTE

CENTRO AGRICOLTURA AMBIENTE "G.NICOLI" s.r.l.
con sede in CREVALCORE (BO)
via Sant'Agata n° 835
C.F./P.Iva: 01529451203

PROGETTISTA E D.L.

Arch. GIANNI MAZZONI
C.F.: MZZGNN70MO5A944F

N° TAVOLA

RE06

Elaborato

RELAZIONE TECNICA BIOFILTRO

Scala

Data

30/09/2022

Rev 01

Rev 02

Rev 03

STUDIO ASSOCIATO
ARCHITETTI GAMBERINI
MAZZONI E PARTNERS,
Via Dante 7/A - San
Giorgio di Piano (BO)

COMPARTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO ARIA AMBIENTE DI UN
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI DA FANGHI DI
DEPURAZIONE SITO IN VIA PORTONI BANDISSOLO LOCALITÀ
PORTOVERRARA

ELABORATI DI SERVIZIO

0787_GEN_S_RTDU_0A
risposte staw-
BIOFILTRO
DEFINITIVO.docx

Relazione tecnica

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI E CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO	3
3. DIMENSIONAMENTO E DESCRIZIONE DEL COMPARTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO	5
3.1 ORGANIZZAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO	5
3.2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATA D'ARIA DA ASPIRARE	5
3.3 DIMENSIONAMENTO RETE DI ASPIRAZIONE.....	6
3.4 DIMENSIONAMENTO TRATTAMENTO SU SCRUBBER.....	7
3.5 DIMENSIONAMENTO BIOFILTRO.....	7

STUDIO ASSOCIATO
ARCHITETTI GAMBERINI
MAZZONI E PARTNERS,
Via Dante 7/A - San
Giorgio di Piano (BO)

COMPARTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO ARIA AMBIENTE DI UN
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI DA FANGHI DI
DEPURAZIONE SITO IN VIA PORTONI BANDISSOLO LOCALITÀ
PORTOVERRARA

ELABORATI DI SERVIZIO

0787_GEN_S_RTDU_0A
risposte staw-
BIOFILTRO
DEFINITIVO.docx

Relazione tecnica

1. INTRODUZIONE

La presente relazione è relativa al dimensionamento e descrizione della linea di aspirazione aria ambiente e trattamento della stessa nell'ambito dell'impianto di produzione di fertilizzanti da fanghi di depurazione previsto in località Portoverrara.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO

L'impianto in questione si può classificare come di trattamento meccanico – biologico. Per la progettazione del comparto di aspirazione e trattamento dell'aria ambiente proveniente da tale tipologia di attività, i principali riferimenti normativi sono costituiti dalle BAT (Best Available Techniques). In particolare, si può fare riferimento alle BAT relative agli impianti di trattamento meccanico-biologico contenute nel DM 29/1/2007 ed alle indicazioni fornite dalla Decisione di Esecuzione 2018/1147 della Commissione Europea che racchiude le conclusioni sulle BAT relative al trattamento rifiuti. Indicazioni pratiche possono venire anche dal documento CRIAER allegato alla Determina Regionale Emilia-Romagna 4606 del 4/6/1999. Si può inoltre fare riferimento a linee guida relative al trattamento delle emissioni in atmosfera emanate con vari provvedimenti da alcune Regioni o ARPA regionali (ad esempio Veneto, Lombardia, Abruzzo, ecc.).

Il primo aspetto da chiarire è quello relativo al numero di ricambi orari da garantire con l'aspirazione. Le BAT sugli impianti di trattamento meccanico-biologico forniscono alcuni interessanti riferimenti: nel paragrafo D.3.1 relativo allo stoccaggio si riporta un valore di 3-4 ricambi orari. Più nello specifico, nel paragrafo E.2.3 sugli aspetti tecnici e tecnologici dei presidi ambientali viene chiarito che per le aree di stoccaggio ed i capannoni che contengono reattori chiusi, come è quello in esame, si possono considerare 3 ricambi orari. Il CITEC (Comitato Impianti a Tecnologia Complessa) fornisce invece il valore di 2,5 ricambi orari per le aree in cui non c'è presenza continuativa di addetti. In definitiva si ritiene corretto e cautelativo per l'applicazione in esame assumere un numero di 3 ricambi orari.

Quanto al tipo di trattamento, le emissioni provenienti da impianti meccanico-biologici, sono normalmente abbattute in maniera efficace con la biofiltrazione ed il lavaggio ad umido che sono le tecnologie utilizzate in percentuale elevatissima. In molti casi, soprattutto negli impianti di compostaggio, si utilizza un trattamento combinato con una prima fase su scrubber seguita da una seconda su biofiltro. Nel caso in esame, si ritiene di potere confermare tale sequenza di trattamento con lavaggio ad umido su scrubber a doppio stadio (primo stadio acido, secondo basico ossidante) seguito da biofiltrazione.

Le linee di aspirazione si dimensionano con valori di velocità dell'aria nei condotti tra 15 e 20 m/s.

Gli scrubber a corpi di riempimento con letto statico sono dimensionati per un tempo di contatto variabile tra 1 e 2 secondi in maniera differente a seconda dello stadio di abbattimento (acido o alcalino-ossidante).

Per quanto riguarda il biofiltro, il parametro fondamentale è il carico specifico superficiale, per il quale i CRIAER forniscono un range molto ampio, da 100 a 500 mc/mq h. Il limite inferiore è in linea con quello adottato da altre normative regionali tuttavia, in base all'esperienza, si ritiene si possa utilizzare un valore di

STUDIO ASSOCIATO
ARCHITETTI GAMBERINI
MAZZONI E PARTNERS,
Via Dante 7/A - San
Giorgio di Piano (BO)

COMPARTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO ARIA AMBIENTE DI UN
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI DA FANGHI DI
DEPURAZIONE SITO IN VIA PORTONI BANDISSOLO LOCALITÀ
PORTOVERRARA

ELABORATI DI SERVIZIO

0787_GEN_S_RTDU_0A
risposte staw-
BIOFILTRO
DEFINITIVO.docx

Relazione tecnica

150 mc/mq h. Quanto all'altezza del letto filtrante, il CRIAER indica un range tra 0,5 e 1,0 m ma, in questo caso, l'esperienza consiglia di utilizzare valori superiori, dell'ordine di 1,5 – 2 m/s, che assicurano tempi di contatto superiori pur garantendo una sufficiente circolazione all'interno del mezzo filtrante con le miscele normalmente utilizzate negli ultimi tempi dato che sono trascorsi oltre vent'anni dall'emanazione dei CRIAER. Per questi motivi si adotta un'altezza del letto filtrante di 1,80 metri, valore comunemente utilizzato per i biofiltri di ultima generazione.

3. DIMENSIONAMENTO E DESCRIZIONE DEL COMPARTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO

3.1 ORGANIZZAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO

L'impianto è organizzato su due linee di aspirazione:

- Una linea di aspirazione generale distribuita (50.000 Nmc/h) destinata a garantire un adeguato numero di ricambi orari dell'aria dell'intero ambiente interno al capannone di trattamento
- Una linea di aspirazioni localizzate (18.000 Nmc/h) presso i nastri di miscelazione dove è prevedibile si concentrino le emissioni derivanti dalle reazioni di processo

Ciascuna linea fa capo ad un primo trattamento su scrubber a doppio stadio (acido +alcalino/ossidante) ubicato all'interno del capannone stesso. Ogni linea è servita da un ventilatore centrifugo in grado di aspirare la portata richiesta assicurando una prevalenza tale da potere vincere le perdite di carico dell'aspirazione, convogliamento e trattamento su scrubber. Il flusso in uscita, a valle del trattamento su scrubber, viene veicolato, tramite due condotte indipendenti, al biofiltro. Più precisamente, in coda a ciascuna condotta, è presente un ventilatore centrifugo dedicato, in grado di veicolare la portata pretrattata dagli scrubber (rispettivamente 50.000 e 18.000 Nmc/h) e di immetterla in un collettore unico, con portata complessiva di 68.000 Nmc/h, che poi si divide in due tubazioni che recapitano, ciascuna, ad una delle due sezioni identiche in cui è suddiviso il biofiltro. L'immissione nel biofiltro avviene nel plenum di distribuzione da cui poi l'aria si diffonde sotto all'intero corpo dello stesso, per poi risalire attraversando la massa filtrante ed essere emessa in atmosfera.

La prevalenza dei ventilatori di coda è in grado di fare fronte alle perdite di carico dovute al convogliamento e trasporto dell'aria a valle degli scrubber ed al passaggio nel mezzo biofiltrante.

3.2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATA D'ARIA DA ASPIRARE

La portata d'aria ambiente da aspirare è determinata dalla volumetria del capannone di lavorazione. Questo è realizzato con struttura in c.a. prefabbricato a due campate uguali di luce di 16,40 metri. I pilastri omologhi, in numero di 5 sono posti ad un passo di 9,80 metri per cui le dimensioni strutturali in pianta sono di m 39,20 x 32,80. L'edificio risulta completamente tamponato sul perimetro, sicché le dimensioni interne totali risultano

di m 39,70 x 33,30, pari ad una superficie di 1.322,01 mq, ma alla pianta rettangolare complessiva va sottratta una porzione di tettoia non tamponata posta presso lo spigolo sud-est del fabbricato, di superficie di 48,75 mq, sicché la superficie interna risultante è di mq 1.273,26. Le due campate sono a doppia falda chiuse con copertura a tegoli in c.a.p. a determinare un'altezza interna variabile tra m 11,50 e m 12,31, quindi l'altezza media risulta di m 11,905, per una volumetria complessiva di mc 15.158,16. A rigore, nel volume interno, vanno considerate anche le due buche di scarico di fanghi e gessi, che presentano dimensioni planimetriche rispettive di m 8,30 x 7,00 e 5,35 x 7,00, per una superficie totale di 95,55 mq. Il fondo dei manufatti si trova a -4,50 metri, per cui la loro volumetria complessiva risulta di 429,975 mc, da sommare ai precedenti ottenendo la volumetria interna dell'edificio di 15.588,14 mc.

Supponendo di garantire 3 ricambi orari, la portata minima da aspirare è di 46.764,42 mc/h, che viene aumentata a favore di sicurezza a 50.000 mc/h. Come sempre, quando ci si riferisce a portate di aria da aspirare e trattare con temperatura non dissimile da quella ambiente, si considerano i valori normalizzati, cioè intesi a 0°C, quindi si suppone di aspirare una portata di 50.000 Nmc/h.

Oltre ai ricambi orari generalizzati nell'ambiente complessivo interno, sono previste ulteriori captazioni localizzate presso i due miscelatori di processo posti in cascata uno di seguito all'altro. L'aspirazione avviene con bocchette posizionate sui carter superiori di chiusura di tali attrezzature in ragione massima di 18.000 Nmc/h.

Tale valore di portata è frutto di una valutazione delle superfici dei possibili fronti aperti delle apparecchiature poste in prossimità dello scarico del mescolatore, attraverso le quali deve essere garantito un sufficiente flusso di aria.

3.3 RETI DI ASPIRAZIONE

La rete di aspirazione che garantisce i ricambi orari all'interno del capannone è realizzata con tubazioni in lamiera di acciaio zincato su cui sono installate bocchette di aspirazione per canali circolari ad alette orientabili.

Il layout della rete di aspirazione sarà stabilito in fase costruttiva, anche in base alle effettive possibilità di staffaggio agli elementi strutturali del capannone, la cui tipologia ed i particolari costruttivi saranno esattamente definiti solo in fase di ordine. In ogni caso, la rete sarà realizzata in maniera tale da avere un numero di bocchette di aspirazione sufficienti a captare la portata complessiva di 50.000 mc/h, indicativamente 14, con velocità di captazione dell'ordine di 1,5 – 3 m/s e velocità di trasporto nelle tubazioni compresa tra 15 e 20 m/s. Da una valutazione preliminare di possibili disposizioni ragionevoli delle ramificazioni, si sono ipotizzati dei valori di perdite di carico cui si sono sommate quelle delle torri di lavaggio

e che portano alla scelta di un ventilatore a servizio della linea di tipo centrifugo con portata di 50.000 mc/h e prevalenza dell'ordine di 400 mm di colonna d'acqua con potenza installata di 75 kW.

La linea dedicata all'aspirazione presso la sezione miscelazione è realizzata in tubazioni di polipropilene con velocità di captazione e trasporto di 15 – 17 m/s. anche in questo caso, l'esatto percorso planialtimetrico della tubazione che collega la carteratura dei miscelatori con l'ingresso allo scrubber sarà definito in fase esecutiva. Invece il ventilatore dedicato, sempre di tipo centrifugo presenta una potenza installata di 30 kW ed è in grado di assicurare una portata di 18.000 Nmc/h con una prevalenza dinamica di 365 mm di colonna d'acqua.

3.4 TRATTAMENTO SU SCRUBBER

Per quanto riguarda l'aria di ricambio dell'ambiente in ragione di 50.000 Nmc/h, come detto in precedenza, la stessa viene trattata con scrubber a doppio stadio. Il primo stadio, acido, consiste in una colonna di lavaggio in polipropilene del diametro di 3.300 mm, con corpi di riempimento per un'altezza di 1.700 mm. Il flusso viene lavato in controcorrente da acqua movimentata da pompa centrifuga ad asse verticale installata nella vasca basale con portata massima di 45 mc/h con aggiunta di acido solforico in opportuna concentrazione mediante pompa dosatrice dedicata.

Il secondo stadio, alcalino-ossidante, avviene in una torre di lavaggio uguale alla prima dove l'acqua di lavaggio è additivata con soda e ipoclorito di sodio, ciascuno di essi dosato con pompa dedicata

Il trattamento dell'aria captata dalla sezione di miscelazione, in ragione di 18.000 Nmc/h, avviene in maniera analoga con scrubber a doppio stadio, ovviamente di dimensioni inferiori, cioè del diametro di 2.000 mm ed altezza del letto di riempimento di 1.500 mm.

3.5 BIOFILTRO

Per il dimensionamento del biofiltro si utilizza il parametro fondamentale del carico superficiale specifico, che viene assunto dell'ordine massimo di 150 Nmc/mq h, valore che in base all'esperienza risulta appropriato per l'impiantistica prevista.

Dividendo la portata di 68.000 Nmc/h per il carico superficiale di 150 Nmc/mq h, si ottiene una superficie minima di biofiltro di 453,33 mq.

Per necessità gestionali, si suddivide il biofiltro in due sezioni gemelle di pari superficie in maniera che, anche in caso di manutenzione di una delle due sezioni, l'altra possa funzionare garantendo comunque il trattamento dell'aria estratta pur se con un carico specifico superiore.

L'altezza dello strato biofiltrante viene assunta pari a m 1,80.

Si decide quindi realizzare un biofiltro suddiviso in due sezioni identiche e adiacenti delle dimensioni planimetriche utili di m 16,10 x 15,10, con una superficie utile per sezione di mq 243,11, ed una complessiva di mq 486,22. Il volume complessivo del materiale biofiltrante è di 874,29 mc. Per effetto di tale dimensionamento il carico specifico superficiale risulta di 139,85 Nmc/mq h, la portata specifica di 77,70 Nmc/mc h ed il tempo di contatto di oltre 46 secondi.

Per quanto riguarda il valore di temperatura dell'aria in ingresso al biofiltro, si può attribuire un valore medio annuo di 20°C, tenendo conto del fatto che, comunque il passaggio nella torri di lavaggio comporta un raffreddamento rispetto ai valori presso le captazioni prevedibilmente superiori. Riferendosi quindi alle portate reali, non normalizzate, cioè a 20°C, la portata complessiva risulta di 72.979 mc/h, il carico specifico superficiale risulta di 150,09 mc/mq h, la portata specifica di 83,39 mc/mc h ed il tempo di contatto di poco superiore a 43 secondi, valori ampiamente compatibili con i contenuti del CRIAER e della maggior parte delle linee guida emanate da organi tecnici di molte regioni italiane.

La tipologia costruttiva scelta per il biofiltro è con plenum posteriore (sezione cm 110x160) e diffusione con geomoduli in materiale plastico con getto superiore di completamento. I moduli sono appoggiati su un massetto di pendenza che convoglia i percolati dalla parte opposta al plenum, dove vengono collettati da una tubazione in PVC che convoglia al pozzetto di fognatura in guardia idraulica e da qui alla rete fognaria interna allo stabilimento.

Allo scopo di evitare la formazione e la conseguente necessità di smaltire ingenti quantità di percolato, il biofiltro viene coperto con una struttura in carpenteria metallica.

L'impiantistica è completata da un sistema di irrigazione che mantiene condizioni ottimali di umidità del materiale specialmente nei mesi più caldi.

L'accesso a ciascuna sezione del biofiltro per le attività manutentive è garantito da due aperture sul lato nord a tutta altezza e della larghezza di cm 300 presidiate da panconi in legno che scorrono entro gargami metallici.

A completamento rimane da sottolineare il fatto che il biofiltro è costituito da due parti simmetriche esattamente uguali ed indipendenti, così come i relativi plenum. Il collettore di immissione, perciò, entra in ciascuna sezione di plenum ed i relativi condotti sono presidiati da serrande manuali in maniera che, in caso

STUDIO ASSOCIATO
ARCHITETTI GAMBERINI
MAZZONI E PARTNERS,
Via Dante 7/A - San
Giorgio di Piano (BO)

COMPARTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO ARIA AMBIENTE DI UN
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI DA FANGHI DI
DEPURAZIONE SITO IN VIA PORTONI BANDISSOLO LOCALITÀ
PORTOVERRARA

ELABORATI DI SERVIZIO

0787_GEN_S_RTDU_0A
risposte staw-
BIOFILTRO
DEFINITIVO.docx

Relazione tecnica

di manutenzione ad una sezione di biofiltro è possibile chiudere la relativa serranda e dirottare l'intero flusso all'altra sezione garantendo così comunque il trattamento, seppur con parametri meno performanti, per il tempo limitato per cui si protrae l'attività manutentiva.

Per quanto riguarda i ventilatori di coda al biofiltro, essi presenteranno le seguenti caratteristiche:

Ventilatore 1: $Q=50.000$ mc/h $\Delta h=283$ mm $P=55$ kW

Ventilatore 2: $Q=18.000$ mc/h $\Delta h=364$ mm $P=30$ kW