Piattaforma polifunzionale di trattamento rifiuti

Loc. Cà Ponticelle – Ravenna

Nulla Osta di Fattibilità (N.O.F.)

D.Lgs. 26 giugno 2015 n. 105 e s.m.i.

RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA
Piattaforma polifunzionale di trattamento rifiuti

ALLEGATO I11.8
TRATTAMENTI ARIA: relazione di processo, elenco macchine ed apparecchiature

Approvato HA	R. Boschi E. Zamagni		**Approvato** ER	G. Romano F. Lia		GOLDER
Controllato HA	M. Facchini L. Pernetta		**Controllato** ER	E. Lagrotta M. Campello		
Redatto Golder		F. De Giorgi C. Zaffaroni P. Zoppellari				
Cod. Doc. HA	CO 05 RA VA 01 RP DT 17.08		**Cod. Doc.** ER	160053-ENG-F-F5-2460_All.I11.8		
Rev.	00	**Data**	09/09/2021	**Pagine**	1 di 36	

SOMMARIO

A INTRODUZIONE 4

A.1 OGGETTO E SCOPO 4

A.2 INQUADRAMENTO GENERALE 4

B BASI DI PROGETTO 5

B.1 LINEA E1 5

B.2 LINEA E2 6

B.3 LINEA E3 6

B.4 OBIETTIVI DI TRATTAMENTO 7

B.5 TECNOLOGIE ADOTTATE ED EFFICIENZE DI ABBATTIMENTO 8

C DESCRIZIONE DI PROCESSO 10

C.1 LINEE DI COLLETTAMENTO ARIA 10

C.2 LINEA E1 10

C.2.1 Logiche di controllo generale interne al package 12

C.2.1.1 Ingresso aria 12

C.2.1.2 Ingresso filtro a maniche 12

C.2.1.3 Filtro a maniche 12

C.2.1.4 Filtri a carbone F702-A/B 12

C.2.1.5 Reintegro acqua industriale a scrubber 12

C.2.1.6 Sicurezza delle pompe di ricircolo degli scrubber 13

C.2.1.7 Spurgo acqua da scrubber 13

C.2.1.8 Ventilatori GB705-A/B/C 13

C.3 LINEA E2 14

C.3.1 Logiche di controllo generale interne al package 14

C.3.1.1 Ingresso aria 15

C.3.1.2 Ingresso filtro a maniche 15

C.3.1.3 Filtro a maniche 15

C.3.1.4 Reintegro acqua industriale a scrubber 15

C.3.1.5 Sicurezza delle pompe di ricircolo degli scrubber 16

C.3.1.6 Spurgo acqua da scrubber 16

C.3.1.7 Ventilatori GB707-A/B 16

C.4 LINEA E3 17

C.4.1 Logiche di controllo generale interne al package 18

C.4.1.1 Ingresso aria 18

C.4.1.2 Ingresso filtro a maniche 18

C.4.1.3 Filtro a maniche 18

C.4.1.4 Filtri a carbone F705-A/B *18*
C.4.1.5 Reintegro acqua industriale a scrubber *19*
C.4.1.6 Sicurezza delle pompe di ricircolo degli scrubber *19*
C.4.1.7 Spurgo acqua da scrubber *19*
C.4.1.8 Ventilatori GB712-A/B *19*

D CALCOLI E DIMENSIONAMENTI DI PROCESSO 21

D.1 LINEA E1 21

D.2 LINEA E2 23

D.3 LINEA E3 24

E MACCHINE E APPARECCHIATURE 26

E.1 SOFFIANTI 26

E.2 FILTRI A MANICHE 28

E.3 FILTRI A CARBONE 29

E.4 SCRUBBER 30

E.5 SERBATOI STOCCAGGIO ELUATI 31

E.6 DOSAGGIO CHIMICI 32

E.6.1 Dosaggio acido *32*
E.6.1.1 Linea E1 ..... *32*
E.6.1.2 Linea E2 ..... *32*
E.6.1.3 Linea E3 ..... *33*

E.6.2 Dosaggio base *33*
E.6.2.1 Linea E1 ..... *33*
E.6.2.2 Linea E2 ..... *34*
E.6.2.3 Linea E3 ..... *34*

E.6.3 Dosaggio ossidante *35*
E.6.3.1 Linea E1 ..... *35*
E.6.3.2 Linea E2 ..... *36*
E.6.3.3 Linea E3 ..... *36*

A INTRODUZIONE

A.1 OGGETTO E SCOPO

Il presente elaborato costituisce la relazione di processo delle linee di trattamento dei flussi gassosi provenienti dalla ventilazione delle aree di stoccaggio e lavorazione dei rifiuti solidi e liquidi presenti nella piattaforma. Il sistema di trattamento aria è costituito da tre linee di trattamento, E1, E2 ed E3, ciascuna dotata di un proprio camino per l'emissione in atmosfera del flusso trattato.

Lo scopo del presente documento è quello di:

- fornire una descrizione delle tecnologie individuate per il trattamento dei flussi gassosi per ciascuna linea di trattamento;
- indicare la potenzialità di ciascuna linea;
- descrivere le caratteristiche dei flussi in ingresso e in uscita da ciascuna linea;
- descrivere i macchinari con i relativi principi di funzionamento che compongono la linea di trattamento.

Per ciò che concerne la nomenclatura di tutti gli impianti citati nel prosieguo, si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- doc. n. CO 05 RA VA 00 D1 SB 45.00 "Diagramma a blocchi";
- doc. n. CO 05 RA VA 00 D1 DT 46.00 "Bilancio di massa";
- doc. n. CO 05 RA VA 00 D1 SB 47.00 "Process flow diagram";
- doc. n. CO 05 RA VA 00 D1 DT 48.00 "Lista consumi e utilities".

A.2 INQUADRAMENTO GENERALE

Gli edifici della piattaforma devono essere dotati di idonei sistemi di ventilazione, per garantire la salubrità dell'ambiente per gli operatori e per captare ed abbattere gli inquinanti che possono generarsi durante le lavorazioni.

Il sistema di trattamento aria è composto da 3 linee di trattamento, in particolare:

- Linea E1: tratta i flussi d'aria provenienti da:
    - ventilazione dell'edificio N1 (locale riconfezionamento solidi);
    - ventilazione edificio N2 (edificio triturazione e sconfezionamento solidi)
    - trituratore;
    - cappe di aspirazione del box di riconfezionamento solidi;

- Linea E2: tratta il flusso d'aria proveniente dalla ventilazione dell'edificio N4 (stoccaggio solidi sfusi);
- Linea E3: tratta i flussi d'aria provenienti da
    - Parco serbatoi (sfiati);
    - Ventilazione edificio N10 (riconfezionamento liquidi)
    - Cappe di aspirazione del box di riconfezionamento liquidi;
    - Cappaggio box lavaggio cisternette;

B BASI DI PROGETTO

Scopo del presente capitolo è quello di descrivere le basi di processo adottate per la progettazione delle 3 linee di trattamento aria.

B.1 LINEA E1

La linea E1 tratta le correnti gassose in arrivo da:

- ventilazione dell'edificio N1 (locale riconfezionamento solidi): con una cubatura di circa 3600 m^3, la portata aspirata di 12'450 m^3/ora garantisce oltre 3 ricambi / ora nell'edificio. Tale contributo è presente per 24 ore al giorno si considera di operare;.
- ventilazione edificio N2 (edificio triturazione e sconfezionamento solidi): con una cubatura di circa 6000 m^3, la portata aspirata di 18'000 m^3/ora garantisce 3 ricambi / ora nell'edificio. Tale contributo è presente per 24 ore al giorno si considera di operare;.
- trituratore: si considera che dal trituratore sia aspirata una portata pari a 12500 m^3/ora. Tale contributo è presente per 8 ore al giorno (funzionamento del trituratore).
- ventilazione box di riconfezionamento solidi: all'interno del box si considerano 10 ricambi di aria /ora; considerando un volume di 140 m^3, ne risulta una portata di 1.400 m^3/ora. Tale contributo ha durata variabile, in quanto le cappe vengono azionate dagli operatori quando è necessario effettuare un'operazione all'interno del box di riconfezionamento; la durata massima è quindi di 8 ore al giorno. In assenza di operazioni all'interno del box è comunque sempre attiva la ventilazione ambientale che garantisce 3 ricambi/ora 24h su 24h.

La portata totale che l'impianto deve poter trattare è quindi di 44350 m^3/ora.

La portata di design dell'impianto è fissata a 44400 Nm^3/ora.

Le concentrazioni di progetto degli di inquinanti sono riportate nella Tabella 1 seguente:

Contaminante	**Concentrazione (mg/Nm^3)**
Polveri (PTS)	100
COV	500

Tabella 1 - Contaminanti in ingresso all'impianto E1

B.2 LINEA E2

La linea E2 tratta la corrente gassosa in arrivo dal sistema di ventilazione dell'edificio di stoccaggio dei rifiuti solidi sfusi (edificio N4). Si considera:

- di operare 3 ricambi aria/ ora nell'edificio;
- cubatura dell'edificio pari a circa 22.100 m^3;
- funzionamento del sistema di ventilazione per 24h su 24h

La portata totale che l'impianto deve poter trattare è quindi di circa 66300 m^3/ora.

La portata di design dell'impianto è quindi fissata a 66500 Nm^3/ora.

Le concentrazioni di progetto degli di inquinanti sono riportate nella Tabella 2 seguente:

Contaminante	**Concentrazione (mg/Nm^3)**
Polveri (PTS)	100
COV	50

Tabella 2 - Contaminanti in ingresso all'impianto E2

B.3 LINEA E3

La linea E3 tratta le correnti gassose in arrivo da:

- Parco serbatoi (sfiati): la portata di progetto prevista per gli sifati dei serbatoi è di 100 m^3/h, corrispondente allo sfiato di due serbatoi.
- Ventilazione edificio N10 (riconfezionamento liquidi): si considera di operare 3 ricambi / ora nell'edificio; assumendo una cubatura di circa 2200 m^3, la portata di tale flusso risulta essere 6600 m^3/ora. Si è assunta una portata di design pari a 7000 m3/h. Tale contributo è presente per 24 ore al giorno.

- Cappe di aspirazione del box di riconfezionamento liquidi: all'interno del box di riconfezionamento sono presenti 2 cappe, ciascuna con una superficie di circa 0.25 m^2; in vista delle caratteristiche di infiammabilità dei materiali trattati, queste cappe devono mantenere nell'area aspirata una velocità dell'aria di 0,5 m/s, cui corrisponde una portata di 450 m^3/h per cappa. Il contributo totale proveniente dalle due cappe è quindi di 900 m^3/ora. Tale contributo ha durata variabile, in quanto le cappe vengono azionate dagli operatori quando è necessario effettuare un'operazione all'interno del box di riconfezionamento; la durata massima è quindi di 8 ore al giorno.
- Ventilazione locale lavaggio cisternette: per garantire le condizioni di salubrità, nel locale di lavaggio cisternette sono effettuati 10 ricambi d'aria/ora; considerando una cubatura di circa 200 m^3 per tale locale, ne risulta una portata di 2000 m^3/h. Tale contributo ha durata variabile, in quanto la ventilazione viene azionate dagli operatori quando è necessario effettuare delle operazioni nel locale; la durata massima è quindi di 8 ore al giorno.

La portata totale che l'impianto deve poter trattare è quindi di 9900 m^3/h.

La portata di design dell'impianto è quindi fissata a 10000 Nm^3/h.

Le concentrazioni di progetto degli di inquinanti sono riportate nella Tabella 3 seguente:

Contaminante	**Concentrazione (mg/Nm^3)**
COV	500

Tabella 3 - Contaminanti in ingresso all'impianto E3

B.4 OBIETTIVI DI TRATTAMENTO

I valori limiti associati alla BAT (BAT-AEL) per le emissioni convogliate da:

- trattamento meccanico dei rifiuti (BAT 25)
- trattamento chimico-fisico dei rifiuti solidi e/o pastosi (BAT 41)
- trattamento meccanico dei rifiuti con potere calorifico (BAT 31)

sono riportati di seguito nella Tabella 4

Contaminante	Concentrazione limite (mg/Nm³)	BAT riferimento
Polveri (PTS)	2-5	BAT 25 e 41
COV	10-30	BAT 31

Tabella 4 - Limiti emissivi e BAT di riferimento

Gli obiettivi di trattamento delle 3 linee di trattamento sono quindi quelli riportati di seguito in Tabella 5

Contaminante	Concentrazione limite (mg/Nm³)
Polveri (PTS) *	2
COV	30

Tabella 5 - Obiettivi di trattamento delle linee E1, E2 ed E3

(*) obiettivo non applicabile alla linea E3

Il limite alle polveri è stato fissato considerando che per zone come il Comune di Ravenna (zone di superamento PM10) l'art. 19 delle NTA del PAIR2020 prescrive la fissazione dei valori limite di emissione più bassi fra quelli previsti dalle BATC con riferimento alle polveri totali e agli NOx in caso di nuove installazioni.

B.5 TECNOLOGIE ADOTTATE ED EFFICIENZE DI ABBATTIMENTO

La Decisione di Esecuzione (UE) 2018/1147 della Commissione del 10 agosto 2018 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti riporta, tra le tante, le seguenti tecniche di contenimento delle emissioni.

Tecnica	Inquinanti tipicamente interessati	Descrizione
Adsorbimento	Mercurio, composti organici volatili, solfuro di idrogeno, composti odorigeni	L'adsorbimento è una reazione eterogenea in cui le molecole di gas sono trattenute su una superficie solida o liquida che predilige determinati composti ad altri, rimuovendoli così dai flussi di effluenti. Quando la superficie ha assorbito la quantità massima possibile, l'adsorbente è sostituito oppure viene rigenerato desorbendo l'adsorbato. Una volta desorbiti, i contaminanti sono di norma più concentrati e possono essere recuperati o smaltiti. L'adsorbente più comune è il carbone attivo granulare.

Filtro a tessuto	Polveri	I filtri a tessuto (detti anche «a maniche») sono costituiti da un tessuto o da un feltro poroso attraverso il quale si fanno transitare i gas per rimuovere le particelle. Il tessuto di cui è formato il filtro deve essere scelto in funzione delle caratteristiche dell'effluente gassoso e della temperatura massima d'esercizio.
Lavaggio a umido (*wet scrubbing*)	Polveri, composti organici volatili, composti acidi gassosi (scrubber con soluzione alcalina), composti alcalini gassosi (scrubber con soluzione acida)	Eliminazione degli inquinanti gassosi o del particolato da un flusso di gas mediante il trasferimento massico a un solvente liquido, spesso acqua o una soluzione acquosa. Può comportare una reazione chimica (ad esempio, in uno scrubber con soluzione acida o alcalina). In alcuni casi i composti possono essere recuperati dal solvente.

Le tecnologie selezionate per le linee E1, E2 ed E3 sono:

- Filtro a maniche: per l'abbattimento delle polveri
- Filtro a carboni attivi per l'abbattimento di COV;
- Scrubber bistadio come finissaggio per l'abbattimento di odori e COV.

Le efficienze di abbattimento considerate per le tecnologie sopra listate sono riportate nella Tabella 6 seguente, in accordo alle BAT.

Tecnologia	**Contaminante**	**Efficienza di abbattimento**
Filtro a maniche	PTS	95%
Filtro a carboni attivi	COV	90%
Scrubber bistadio	PTS	70%
	COV	50%

Tabella 6 - Efficienze di abbattimento delle tecnologie considerate secondo le BAT

C DESCRIZIONE DI PROCESSO

Scopo del presente capitolo è quello di descrivere il processo delle tre linee di trattamento aria.

C.1 LINEE DI COLLETTAMENTO ARIA

I tre sistemi hanno reti di aspirazione separate, ciascuna delle quali è mantenuta in depressione da un sistema di ventilatori dedicato; la scelta di tale configurazione è quella maggiormente sicura in quanto, in caso di eventuali tenute non perfette, "richiama" aria non contaminata all'interno dei collettori invece di diffondere la contaminazione.

Le linee di aspirazione e mandata saranno realizzate in AISI304, complete di curve, raccordi, collari di giunzione/flange, bocchette di aspirazione, staffaggi, valvole.

Le bocchette di aspirazione avranno alette mobili.

Tutte le canalizzazioni saranno vincolate saldamente alle strutture portanti dei fabbricati o ai pipe rack mediante ancoraggi realizzati in materiali non soggetti a fenomeni di corrosione.

C.2 LINEA E1

Il processo è costituito da un filtro a manica F701, un sistema di filtrazione su carboni attivi (F702-A/B) e una torre di lavaggio (scrubber SV701):

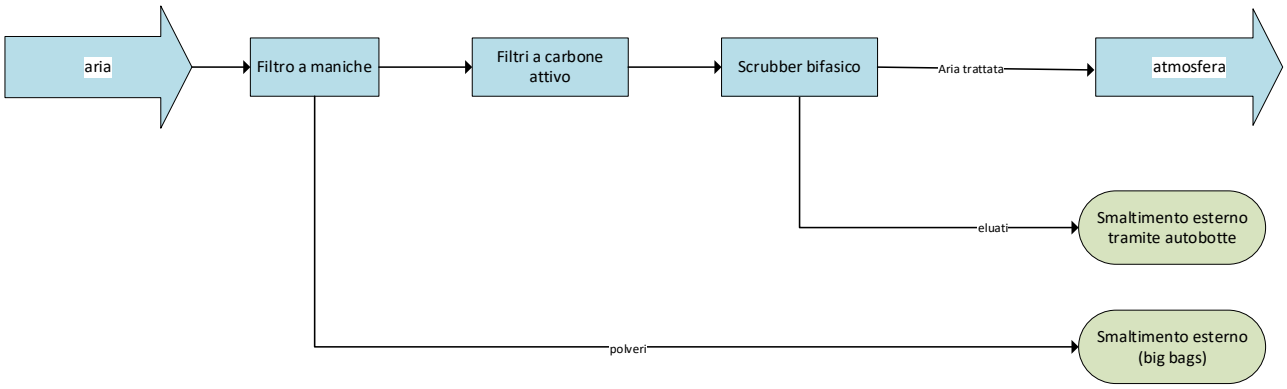

Figura 1 - Schema di processo della linea E1

Il flusso d'aria da ciascuna delle fonti (ventilazione edificio N1, ventilazione edificio N2, trituratore e cappaggio della zona di riconfezionamento solidi) è convogliato al sistema di trattamento da una coppia di ventilatori dedicati. I ventilatori sono dimensionati in modo che il collettore sia in depressione all'ingresso del filtro a maniche. La linea di trattamento è mantenuta in depressione per azione dei ventilatori installati all'uscita dei trattamenti, a monte del camino.

Il primo step di trattamento è costituito da un filtro a maniche per la rimozione delle polveri.

L'aria da trattare entra nel filtro e, dopo aver attraversato la camera di calma, viene convogliata alle maniche filtranti passando dall'esterno all'interno; in questo modo le polveri si depositano in strati sulla parete esterna degli elementi filtranti, grazie anche alla porosità dei materiali di costruzione. Le

maniche sono ciclicamente pulite da un getto d'aria compressa che, accumulata in un apposito serbatoio, viene fatta passare all'interno delle maniche, per far precipitare le particelle depositate sulla loro parete esterna, provocandone la caduta nella tramoggia di raccolta e scarico. La frequenza attesa di allontanamento dei big bags dall'impianto (nel suo complesso, per tutte e tre le linee di trattamento aria) è circa trimestrale.

A valle del filtro a maniche la corrente depolverata viene trattata su un sistema di filtrazione su carboni attivi. La filtrazione su carbone attivo permette la rimozione dei contaminanti organici dal flusso gassoso. Il sistema è costituito da due filtri, che sono dimensionati ciascuno per l'intera portata e sono normalmente funzionanti uno in riserva all'altro (in modo che quando è necessario cambiare la carica di carbone in un filtro, la corrente d'aria è trattata sul secondo); è prevista comunque anche la possibilità di far funzionare i due filtri in serie, in modo da poter far fronte ad eventuali picchi di contaminazione nell'aria.

L'aria così trattata fluisce quindi nell'ultima fase del trattamento, costituita da uno scrubber bistadio ad umido, il cui scopo è l'ulteriore abbattimento delle polveri e la rimozione di COV. Lo scrubber è un sistema bistadio, cioè nella stessa torre sono presenti due stadi di trattamento. È previsto quindi il dosaggio sia di acido che di una base e un ossidante, grazie ai sistemi di dosaggio installati in ciascuna linea. La corrente gassosa entra nel primo stadio di abbattimento dal basso e, fluendo verso l'alto, attraversa il primo stadio di corpi di riempimento, continuamente irrorati dalla soluzione acquosa di abbattimento; la corrente gassosa attraversa poi un demister per l'eliminazione delle micro-gocce che, se non opportunamente eliminate, potrebbero influenzare negativamente l'abbattimento nello stadio successivo.

A questo punto, la corrente gassosa viene spinta nel secondo stadio dove attraversa il secondo letto di corpi di riempimento, irrorati con un'altra soluzione acquosa. Dopo aver attraversato anche un secondo demister, viene convogliata al camino.

L'acqua che circola nel letto dello scrubber rifluisce nel serbatoio posto nella parte più bassa della torre di lavaggio, dove sarà reintegrata secondo necessità con acqua industriale.

L'aria trattata è aspirata da 3 ventilatori (2 in servizio e uno in stand-by, per garantire la possibilità di modulare la portata trattata nella linea) che mantengono la linea di trattamento in depressione e convogliano l'aria trattata al camino. È prevista una presa campione prima dell'ingresso al camino, per l'analisi dell'aria trattata.

È inoltre installato un serbatoio in PRFV da 15 m^3 per la raccolta del blow down dallo scrubber; quest'ultimo verrà periodicamente svuotato da un'autobotte e portato a smaltimento.

C.2.1 Logiche di controllo generale interne al package

Questo paragrafo riporta una descrizione generale delle logiche di funzionamento richieste all'interno del package.

C.2.1.1 Ingresso aria

Le macchine per la ventilazione dei locali (GB701-A/B e GB704-A/B)) funzionano in continuo.

Le macchine per l'aspirazione dalle cappe (GB702-A/B) e dal trituratore (GB703-A/B) invece sono avviate e fermate manualmente dagli operatori.

In caso di guasto di uno dei due ventilatori, l'indicazione di fault del motore provoca la chiusura della valvola automatica installata sulla mandata del ventilatore stesso e la partenza in automatico della riserva. È anche previsto che periodicamente sia alternata la macchina in duty con quella in stand-by (in concomitanza con le attività di manutenzione periodica della macchina al momento in duty).

C.2.1.2 Ingresso filtro a maniche F701

un trasmettitore di pressione con soglia di altolivello è previsto sul collettore in ingresso al filtro a maniche F701, per rilevare una insufficiente depressione; in caso di alta pressione, viene generato un allarme e tutti i ventilatori della linea sono fermati. Un allarme sonoro è replicato nell'area di lavoro degli operatori (zona riconfezionamento solidi e trituratore).

C.2.1.3 Filtro a maniche F701

All'interno del filtro a maniche F701 è previsto un sistema di pulizia automatico che pulisce una manica per volta; la pulizia con un getto di aria compressa è attivata quando viene rilevata un'alta pressione differenziale: il raggiungimento della soglia di alta pressione differenziale provoca l'apertura della valvola automatica di ingresso dell'aria compressa.

C.2.1.4 Filtri a carbone F702-A/B

I filtri a carbone attivo F702-A/B sono dimensionati ciascuno per l'intera portata di aria e sono normalmente funzionanti uno in riserva all'altro (in modo che quando è necessario cambiare la carica di carbone in un filtro, la corrente d'aria è trattata sul secondo); è prevista comunque anche la possibilità di far funzionare i due filtri in serie, in modo da poter far fronte ad eventuali picchi di contaminazione nell'aria. Il passaggio fra le due configurazioni (e l'esclusione del filtro da manutenere) può essere effettuato agendo sulle valvole manuali installate.

C.2.1.5 Reintegro acqua industriale a scrubber SV701

Nella parte inferiore dello scrubber SV701 è presente un volume di accumulo per l'acqua industriale che viene utilizzata nel processo di scrubbing. Tale acqua viene continuamente ricircolata alla parte

alta dello scrubber da due coppie di pompe di ricircolo (una per stadio) G701-A/B e G701-C/D (1 + 1 spare per ciascuno stadio).

L'acqua viene periodicamente spurgata per eliminare le polveri abbattute nello scrubber.

All'interno del volume di accumulo per l'acqua industriale, sono installati livellostati che agiscono sulla valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale allo scrubber:

- LSL A: il raggiungimento del livello basso fa aprire la valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale nello scrubber;
- LSH A: il raggiungimento del livello alto fa chiudere la valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale nello scrubber;

un trasmettitore di portata FIT, installato a valle della valvola automatiche di ingresso dell'acqua industriale, monitora la portata di acqua in ingresso nello scrubber; se viene rilevata una portata nulla o molto bassa, viene inviato un allarme al sistema di controllo.

C.2.1.6 Sicurezza delle pompe di ricircolo degli scrubber

Due livellostati di bassissimo livello sono installati nel volume di stoccaggio all'interno degli scrubber, per la sicurezza delle pompe centrifughe di ricircolo:

- LSLL A: ferma le pompe di ricircolo al raggiungimento del livello bassissimo
- LSLL B: invia un allarme di livello bassissimo

C.2.1.7 Spurgo acqua da scrubber

Lo spurgo è effettuato tramite una valvola automatica dedicata: a intervalli di tempo regolari, la valvola automatica viene aperta e mantenuta aperta per un intervallo di tempo prefissato, necessario a spurgare il volume desiderato di liquido. Lo spurgo viene raccolto nel serbatoio dedicato TK701, da cui viene prelevato con autobotte e inviato a smaltimento. La frequenza attesa di allontanamento degli eluati dall'impianto (per il complesso delle 3 linee di trattamento) è circa settimanale.

C.2.1.8 Ventilatori GB705-A/B/C

I ventilatori GB705-A/B/C mantengono in depressione la linea.

Gli inverter dei ventilatori sono regolati dal trasmettitore di pressione installato a monte del filtro a maniche. Gli interruttori di pressione installati sull'aspirazione e sulla mandata dei ventilatori ne provocano l'arresto in caso di bassa depressione o alta pressione, rispettivamente.

In caso di guasto di uno dei due ventilatori duty, l'indicazione di fault del motore provoca la chiusura della valvola automatica installata sulla mandata del ventilatore stesso e la partenza automatica del ventilatore di riserva.

C.3 LINEA E2

Il processo è costituito da un filtro a manica (F703) e da una torre di lavaggio (scrubber SV702). Non è prevista l'installazione dei filtri a carbone attivo, vista la minor concentrazione di VOC attesa nell'aria in ingresso alla linea; è tuttavia prevista la possibilità di installare i filtri a carbone in un secondo momento.

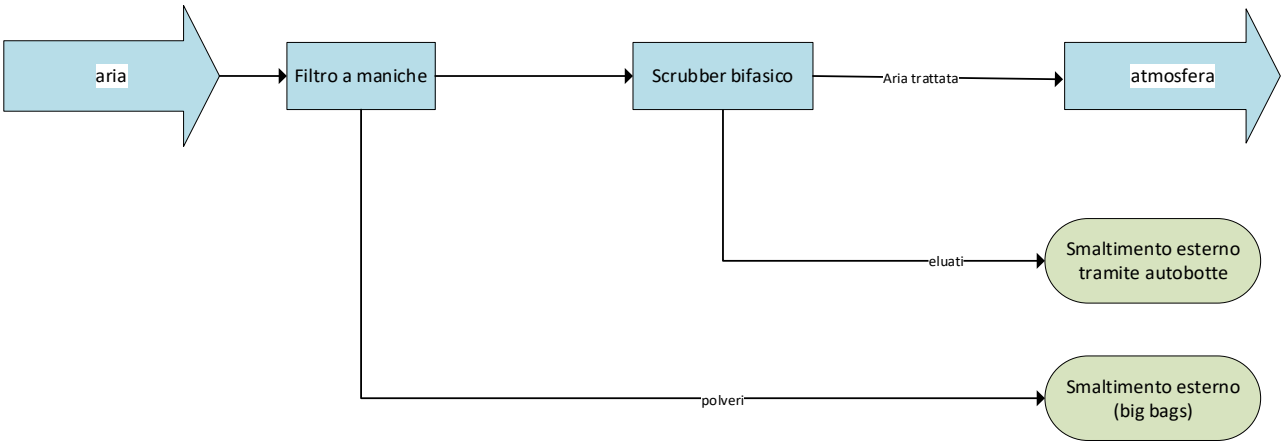

Figura 2 - Schema di processo della linea E2

Il flusso d'aria proveniente dalla ventilazione dell'edificio N4 è convogliato al sistema di trattamento da una coppia di ventilatori dedicati (GB707-A/B), installati al termine della linea di trattamento (a monte del camino) per mantenere la linea in depressione.

L'aria fluisce quindi nel filtro a maniche F703 per la depolverazione e poi nello scrubber bistadio SV702 per la rimozione di COV e polveri residue. Lo spurgo dello scrubber è inviato al serbatoio di stoccaggio dedicato TK702. Per la descrizione del filtro a maniche e dello scrubber, si faccia riferimento al paragrafo C.2.

La frequenza attesa di allontanamento dei big bags dall'impianto (nel suo complesso, per tutte e tre le linee di trattamento aria) è circa trimestrale.

L'aria trattata è rilasciata in atmosfera tramite un camino. È prevista una presa campione prima dell'ingresso al camino, per l'analisi dell'aria trattata.

C.3.1 Logiche di controllo generale interne al package

Questo paragrafo riporta una descrizione generale delle logiche di funzionamento richieste all'interno del package.

C.3.1.1 Ingresso aria

In caso di guasto di uno dei due ventilatori GB707-A/B, l'indicazione di fault del motore provoca la chiusura della valvola automatica installata sulla mandata del ventilatore stesso e la partenza in automatico della riserva. È anche previsto che periodicamente sia alternata la macchina in duty con quella in stand-by (in concomitanza con le attività di manutenzione periodica della macchina al momento in duty).

C.3.1.2 Ingresso filtro a maniche F703

un trasmettitore di pressione con soglia di alto livello è previsto sul collettore in ingresso al filtro a maniche, per rilevare una insufficiente depressione; in caso di alta pressione, viene generato un allarme e tutti i ventilatori della linea sono fermati.

C.3.1.3 Filtro a maniche F703

All'interno del filtro a maniche F703 è previsto un sistema di pulizia automatico che pulisce una manica per volta; la pulizia con un getto di aria compressa è attivata quando viene rilevata un'alta pressione differenziale: il raggiungimento della soglia di alta pressione differenziale provoca l'apertura della valvola automatica di ingresso dell'aria compressa.

C.3.1.4 Reintegro acqua industriale a scrubber SV702

Nella parte inferiore dello scrubber SV702 è presente un volume di accumulo per l'acqua industriale che viene utilizzata nel processo di scrubbing. Tale acqua viene continuamente ricircolata alla parte alta dello scrubber da una coppia di pompe di ricircolo per stadio G702-A/B e G702-C/D (1 + 1 spare per ciascuno stadio).

L'acqua viene periodicamente spurgata per eliminare le polveri abbattute nello scrubber.

All'interno del volume di accumulo per l'acqua industriale, sono installati livellostati che agiscono sulla valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale allo scrubber:

- LSL A: il raggiungimento del livello basso fa aprire la valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale nello scrubber;
- LSH A: il raggiungimento del livello alto fa chiudere la valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale nello scrubber;

un trasmettitore di portata FIT, installato a valle della valvola automatiche di ingresso dell'acqua industriale, monitora la portata di acqua in ingresso nello scrubber; se viene rilevata una portata nulla o molto bassa, viene inviato un allarme al sistema di controllo.

C.3.1.5 Sicurezza delle pompe di ricircolo degli scrubber

Due livellostati di bassissimo livello sono installati nel volume di stoccaggio all'interno degli scrubber, per la sicurezza delle pompe centrifughe di ricircolo:

- LSLL A: ferma le pompe di ricircolo al raggiungimento del livello bassissimo
- LSLL B: invia un allarme di livello bassissimo

C.3.1.6 Spurgo acqua da scrubber

Lo spurgo è effettuato tramite una valvola automatica dedicata: a intervalli di tempo regolari, la valvola automatica viene aperta e mantenuta aperta per un intervallo di tempo prefissato, necessario a spurgare il volume desiderato di liquido. Lo spurgo viene raccolto nel serbatoio dedicato TK702, da cui viene prelevato con autobotte e inviato a smaltimento.

La frequenza attesa di allontanamento degli eluati dall'impianto (per il complesso delle 3 linee di trattamento) è circa settimanale.

C.3.1.7 Ventilatori GB707-A/B

I ventilatori GB707-A/B mantengono in depressione la linea.

Gli inverter dei ventilatori sono regolati dal trasmettitore di pressione installato a monte del filtro a maniche. Gli interruttori di pressione installati sull'aspirazione e sulla mandata dei ventilatori ne provocano l'arresto in caso di bassa depressione o alta pressione, rispettivamente.

In caso di guasto del ventilatore duty, l'indicazione di fault del motore provoca la chiusura della valvola automatica installata sulla mandata del ventilatore stesso e la partenza automatica del ventilatore di riserva.

C.4 LINEA E3

Il processo è costituito da un filtro a manica F704, un sistema di filtrazione su carboni attivi (F705-A/B) e una torre di lavaggio (scrubber SV703).

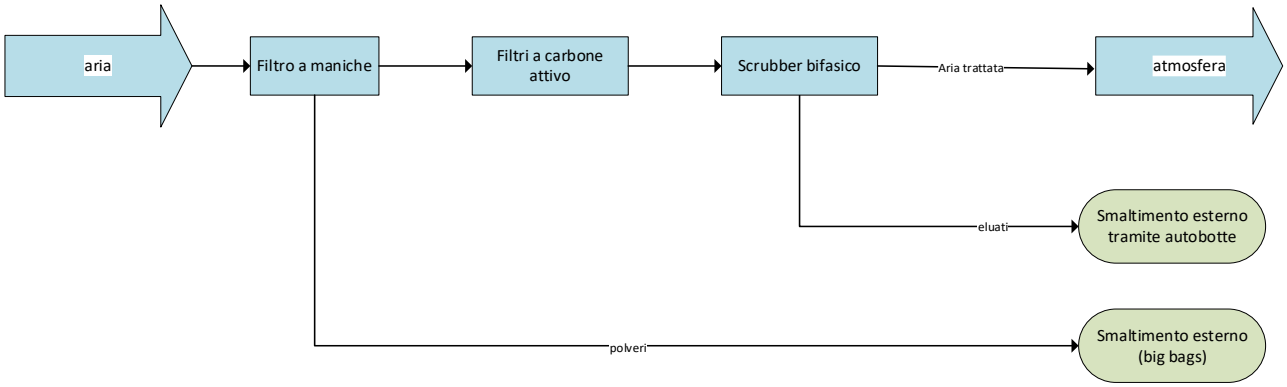

Figura 3 - Schema di processo della linea E3

Il flusso d'aria da ciascuna delle fonti è convogliato al sistema di trattamento da una coppia di ventilatori dedicati. I ventilatori sono dimensionati in modo che il collettore sia in depressione all'ingresso del filtro a maniche. La linea di trattamento è mantenuta in depressione per azione dei ventilatori installati all'uscita dei trattamenti, a monte del camino.

Il primo step di trattamento è costituito da un filtro a maniche F704, previsto come sistema di protezione dei carboni attivi. Negli edifici serviti dalla linea E3, che trattano unicamente rifiuti liquidi, non sono infatti attese concentrazioni di polveri significative. Il filtro a maniche potrà pertanto essere, in fase esecutiva, sostituito con un sistema equivalente oppure non installato.

La filtrazione su carboni attivi a valle, unitamente all'affinamento nel successivo step di trattamento con scrubber bistadio, ha invece lo scopo di rimuovere i composti organici volatili per riportarne i valori entro i limiti BAT.

Il sistema di filtrazione su carboni attivi è costituito da due filtri (F705-A/B), che sono dimensionati ciascuno per l'intera portata e sono normalmente funzionanti uno in riserva all'altro (in modo che quando è necessario cambiare la carica di carbone in un filtro, la corrente d'aria è trattata sul secondo); è prevista comunque anche la possibilità di far funzionare i due filtri in serie, in modo da poter far fronte ad eventuali picchi di contaminazione nell'aria.

L'aria così trattata fluisce quindi nell'ultima fase del trattamento, costituita da uno scrubber bistadio ad umido /SV703), il cui scopo è l'ulteriore abbattimento delle polveri e la rimozione di COV. Per la descrizione del filtro a maniche e dello scrubber, si faccia riferimento al paragrafo C.2. Lo spurgo dello scrubber è inviato al serbatoio dedicato TK703.

L'aria trattata è aspirata da 2 ventilatori (1 in servizio e uno in stand-by) che mantengono la linea di trattamento in depressione e convogliano l'aria trattata al camino. È prevista una presa campione prima dell'ingresso al camino, per l'analisi dell'aria trattata.

C.4.1 Logiche di controllo generale interne al package

Questo paragrafo riporta una descrizione generale delle logiche di funzionamento richieste all'interno del package.

C.4.1.1 Ingresso aria

Le macchine per la ventilazione dei locali (GB709-A/B) vengono fermate automaticamente un'ora dopo l'orario di fine turno.

Le macchine per l'aspirazione dalle cappe e dal locale di lavaggio delle cisternette (GB708-A/B e GB710-A/B) invece sono avviate e fermate manualmente dagli operatori.

In caso di guasto di uno dei due ventilatori, l'indicazione di fault del motore provoca la chiusura della valvola automatica installata sulla mandata del ventilatore stesso e la partenza in automatico della riserva. È anche previsto che periodicamente sia alternata la macchina in duty con quella in stand-by (in concomitanza con le attività di manutenzione periodica della macchina al momento in duty).

C.4.1.2 Ingresso filtro a maniche F704

un trasmettitore di pressione con soglia di alto livello è previsto sul collettore in ingresso al filtro a maniche, per rilevare una insufficiente depressione; in caso di alta pressione, viene generato un allarme e tutti i ventilatori della linea sono fermati. Un allarme sonoro è replicato nell'area di lavoro degli operatori (zona riconfezionamento liquidi e zona lavaggio cisternette).

C.4.1.3 Filtro a maniche F704

All'interno del filtro a maniche F704 è previsto un sistema di pulizia automatico che pulisce una manica per volta; la pulizia con un getto di aria compressa è attivata quando viene rilevata un'alta pressione differenziale: il raggiungimento della soglia di alta pressione differenziale provoca l'apertura della valvola automatica di ingresso dell'aria compressa.

C.4.1.4 Filtri a carbone F705-A/B

I filtri a carbone attivo F705-A/B sono dimensionati ciascuno per l'intera portata di aria e sono normalmente funzionanti in parallelo, ovvero uno in riserva all'altro (in modo che quando è necessario cambiare la carica di carbone in un filtro, la corrente d'aria è trattata sul secondo); è prevista comunque anche la possibilità di far funzionare i due filtri in serie, in modo da poter far fronte

ad eventuali picchi di contaminazione nell'aria. Il passaggio fra le due configurazioni (e l'esclusione del filtro da manutenere) può essere effettuato agendo sulle valvole manuali installate.

C.4.1.5 Reintegro acqua industriale a scrubber SV703

Nella parte inferiore dello scrubber è presente un volume di accumulo per l'acqua industriale che viene utilizzata nel processo di scrubbing. Tale acqua viene continuamente ricircolata alla parte alta dello scrubber da due coppie di pompe di ricircolo (una per stadio) G703-A/B e G703-C/D (1 + 1 spare per stadio).

L'acqua viene periodicamente spurgata per eliminare le polveri abbattute nello scrubber.

All'interno del volume di accumulo per l'acqua industriale, sono installati livellostati che agiscono sulla valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale allo scrubber:

- LSL A: il raggiungimento del livello basso fa aprire la valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale nello scrubber;
- LSH A: il raggiungimento del livello alto fa chiudere la valvola automatica di ingresso dell'acqua industriale nello scrubber;

un trasmettitore di portata FIT, installato a valle della valvola automatiche di ingresso dell'acqua industriale, monitora la portata di acqua in ingresso nello scrubber; se viene rilevata una portata nulla o molto bassa, viene inviato un allarme al sistema di controllo.

C.4.1.6 Sicurezza delle pompe di ricircolo degli scrubber

Due livellostati di bassissimo livello sono installati nel volume di stoccaggio all'interno degli scrubber, per la sicurezza delle pompe centrifughe di ricircolo:

- LSLL A: ferma le pompe di ricircolo al raggiungimento del livello bassissimo
- LSLL B: invia un allarme di livello bassissimo

C.4.1.7 Spurgo acqua da scrubber

Lo spurgo è effettuato tramite una valvola automatica dedicata: a intervalli di tempo regolari, la valvola automatica viene aperta e mantenuta aperta per un intervallo di tempo prefissato, necessario a spurgare il volume desiderato di liquido. Lo spurgo viene raccolto nel serbatoio dedicato TK703, da cui viene prelevato con autobotte e inviato a smaltimento.

La frequenza attesa di allontanamento degli eluati dall'impianto (per il complesso delle 3 linee di trattamento) è circa settimanale.

C.4.1.8 Ventilatori GB712-A/B

I ventilatori GB712-A/B mantengono in depressione la linea.

Gli inverter dei ventilatori sono regolati dal trasmettitore di pressione installato a monte del filtro a maniche. Gli interruttori di pressione installati sull'aspirazione e sulla mandata dei ventilatori ne provocano l'arresto in caso di bassa depressione o alta pressione, rispettivamente.

In caso di guasto di uno dei due ventilatori duty, l'indicazione di fault del motore provoca la chiusura della valvola automatica installata sulla mandata del ventilatore stesso e la partenza automatica del ventilatore di riserva.

D CALCOLI E DIMENSIONAMENTI DI PROCESSO

Scopo del presente capitolo è quello di descrivere i calcoli di processo, in termini di potenzialità impiantistiche, alla base della progettazione delle linee di trattamento aria.

D.1 LINEA E1

Dato	u.m.	Valore
Soffiante sistema di ventilazione locale N1 **GB701-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*12.500*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Soffiante sistema di ventilazione locale N2 **GB704-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*18.000*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Soffiante cappa riconfezionamento solidi **GB702-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*1.400*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Soffiante trituratore **GB703-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*12.500*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Filtro a maniche **F701**		
Materiale struttura	*/*	*Acciaio al carbonio*
Funzione	*/*	*Depolverazione*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*44.400*
Efficienza di abbattimento polveri	*%*	*95*
Velocità di filtrazione	*m/min*	*1,17*
Superficie di filtrazione totale	*m^2*	*666*
Diametro maniche	*mm*	*150*
Altezza maniche	*mm*	*4.000*
Numero maniche	*n.*	*350*
Larghezza	*mm*	*2.900*
Lunghezza	*mm*	*5.860*
Altezza	*mm*	*10.750*
Δ P operativo atteso	*mbar*	*11÷12*
Filtro a carboni attivi **F702-A/B**		
Materiale struttura	*/*	*Acciaio al carbonio*
Funzione	*/*	*Rimozione composti organici volatili*

Portata trattata	*Nm^3/ora*	*44.400*
Efficienza di abbattimento C.O.V.	*%*	*90*
Tipo		*A carboni attivi in cilindretti, diametro 4 mm, superficie specifica ≥ 800' m^2/g*
Capacità di adsorbimento operativa	*kg C.O.V./kg di carbone*	*0,12*
Velocità di attraversamento	*m/s*	*0.37*
Sezione di attraversamento	*m^2*	*34,77*
Larghezza	*mm*	*5.350*
Lunghezza	*mm*	*6.500*
Stadi di riempimento		*1*
Altezza di riempimento	*mm*	*1000*
ΔP operativo atteso	*mbar*	*~28*
Scrubber **SV701**		
Materiale struttura	*/*	*Polipropilene*
Funzione	*/*	*Depolverazione /rimozione composti organici solubili*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*44.400*
Efficienza di abbattimento polveri	*%*	*70*
Efficienza di abbattimento COV	*%*	*50*
Tipo		*A doppio stadio.A riempimento disordinato*
Velocità di attraversamento	*m/s*	*2*
Sezione di attraversamento	*m^2*	*6,6*
Diametro	*mm*	*2.900*
Stadi di riempimento	*n.*	*2*
Altezza di riempimento I stadio (acido)	*mm*	*2.000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/h*	*60*
Tempo di contatto	*s*	*1*
Altezza di riempimento II stadio (basico)	*mm*	*4.000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*60*
Tempo di contatto	*s*	*2*
Tipo di riempimento		*Anelli Pall 2"*
Materiale riempimento		*Polipropilene*
ΔP operativo atteso	*mbar*	*~30*
pH in dosaggio acido	*-*	*3,5-4,5*
pH in dosaggio basico	*-*	*9-11*
Potenziale redox (per dosaggio ipoclorito)	*mV*	*350-500*
Soffianti finali **GB705-A/B**		
Numero	*n. (op./riserva)*	*3 (2/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*22.200*
Prevalenza	*mbar*	*100*

Tabella 7 - calcoli di processo della Linea E1

D.2 LINEA E2

Dato	u.m.	Valore
Filtro a maniche **F703**		
Materiale struttura	*/*	*Acciaio al carbonio*
Funzione	*/*	*Depolverazione*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*66.500*
Efficienza di abbattimento polveri	*%*	*95*
Velocità di filtrazione	*m/min*	*1,2*
Superficie di filtrazione totale	*m^2*	*959*
Diametro maniche	*mm*	*150*
Altezza maniche	*mm*	*4.000*
Numero maniche	*n.*	*504*
Larghezza	*mm*	*2.900*
Lunghezza	*mm*	*8.360*
Altezza	*mm*	*11.320*
Δ P operativo atteso	*mbar*	*11÷12*
Scrubber **SV702**		
Materiale struttura	*/*	*Polipropilene*
Funzione	*/*	*Depolverazione /rimozione composti organici solubili*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*66.500*
Efficienza di abbattimento polveri	*%*	*70*
Efficienza di abbattimento COV	*%*	*50*
Tipo		*A doppio stadio.A riempimento disordinato*
Velocità di attraversamento	*m/s*	*2*
Sezione di attraversamento	*m^2*	*9,6*
Diametro	*mm*	*3.500*
Stadi di riempimento	*n.*	*2*
Altezza di riempimento I stadio (acido)	*mm*	*2.000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*87*
Tempo di contatto	*s*	*1*
Altezza di riempimento II stadio (basico)	*mm*	*4.000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*87*
Tempo di contatto	*s*	*2*
Tipo di riempimento		*Anelli Pall 2”*
Materiale riempimento		*Polipropilene*
ΔP operativo atteso	*mbar*	*~30*
pH in dosaggio acido	*-*	*3,5-4,5*
pH in dosaggio basico	*-*	*9-11*
Potenziale redox (per dosaggio ipoclorito)	*mV*	*350-500*
Soffianti finali **GB707-A/B**		
Numero	*n. (op./riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*66.500*
Prevalenza	*mbar*	*105*

Tabella 8 - calcoli di processo della Linea E2

D.3 LINEA E3

Dato	u.m.	Valore
Soffiante cappe riconfezionamento liquidi **GB708-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*900*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Soffiante sistema di ventilazione locale N10 **GB709-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*10.000*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Soffiante sistema di ventilazione locale lavaggio cisternette **GB710-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*2.000*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Soffiante sfiati serbatoi **GB711-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*100*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Filtro a maniche **F704**		
Materiale struttura	*/*	*Acciaio al carbonio*
Funzione	*/*	*Depolverazione*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*10.000*
Efficienza di abbattimento polveri	*%*	*95*
Velocità di filtrazione	*m/min*	*1,2*
Superficie di filtrazione totale	*m^2*	*146,5*
Diametro maniche	*mm*	*150*
Altezza maniche	*mm*	*4.000*
Numero maniche	*n.*	*77*
Larghezza	*mm*	*1.570*
Lunghezza	*mm*	*2.700*
Altezza	*mm*	*9.301*
Δ P operativo atteso	*mbar*	*11÷12*
Filtro a carboni attivi **F705-A/B**		
Materiale struttura	*/*	*Acciaio al carbonio*
Funzione	*/*	*Rimozione composti organici volatili*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*10.000*
Efficienza di abbattimento C.O.V.	*%*	*90*
Tipo		*A carboni attivi in cilindretti, diametro 4 mm, superficie specifica ≥ 800' m^2/g*

Capacità di adsorbimento operativa	*kg C.O.V./kg di carbone*	*0,12*
Velocità di attraversamento	*m/s*	*0.37*
Sezione di attraversamento	*m^2*	*7,9*
Larghezza	*mm*	*2.450*
Lunghezza	*mm*	*3.250*
Stadi di riempimento		*1*
Altezza di riempimento	*mm*	*1.000*
ΔP operativo atteso	*mbar*	*~28*
Scrubber **SV703**		
Materiale struttura	*/*	*Polipropilene*
Funzione	*/*	*Depolverazione /rimozione composti organici solubili*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*10.000*
Efficienza di abbattimento polveri	*%*	*70*
Efficienza di abbattimento COV	*%*	*50*
Tipo		*A doppio stadio* *A riempimento disordinato*
Velocità di attraversamento	*m/s*	*2*
Sezione di attraversamento	*m^2*	*1,49*
Diametro	*mm*	*1.380*
Stadi di riempimento	*n.*	*2*
Altezza di riempimento I stadio (acido)	*mm*	*2.000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*14*
Tempo di contatto	*s*	*1*
Altezza di riempimento II stadio (basico)	*mm*	*4.000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m3/ora*	*14*
Tempo di contatto	*S*	*2*
Tipo di riempimento		*Anelli Pall 2”*
Materiale riempimento		*Polipropilene*
ΔP operativo atteso	*mbar*	*~30*
pH in dosaggio acido	*-*	*3,5-4,5*
pH in dosaggio basico	*-*	*9-11*
Potenziale redox (per dosaggio ipoclorito)	*mV*	*350-500*
Soffianti finali **GB712-A/B**		
Numero	*n.* *(operativo/riserva)*	*2* *(1/1)*
Portata	*Nm3/ora*	*10.000*
Prevalenza	*mbar*	*100*

Tabella 9 - calcoli di processo della Linea E1

E MACCHINE E APPARECCHIATURE

Scopo del presente capitolo è la definizione delle caratteristiche tecniche e funzionali delle apparecchiature previste nelle linee di trattamento aria.

E.1 SOFFIANTI

Parametro	U.M.	Valore
Soffiante sistema di ventilazione locale N1 **GB701-A/B**		
Numero	n. (operativo/riserva)	2 (1/1)
Portata	Nm^3/ora	12.500
Prevalenza	mbar	15
Materiale		Aisi 316
Potenza	kW	15
Soffiante sistema di ventilazione locale N2 **GB704-A/B**		
Numero	n. (operativo/riserva)	2 (1/1)
Portata	Nm^3/ora	18.000
Prevalenza	mbar	15
Materiale		Aisi 316
Potenza	kW	15
Soffiante cappa riconfezionamento solidi **GB702-A/B**		
Numero	n. (operativo/riserva)	2 (1/1)
Portata	Nm^3/ora	1.400
Prevalenza	mbar	15
Materiale		Aisi 316
Potenza	kW	2.2
Soffiante trituratore **GB703-A/B**		
Numero	n. (operativo/riserva a magazzino)	2 (1/1)
Portata	Nm^3/ora	12.500
Prevalenza	mbar	15
Materiale		Aisi 316
Potenza	kW	15
Soffianti finali **GB705-A/B/C**		
Numero	n. (operativo/riserva)	3 (2/1)
Portata	Nm^3/ora	44.400
Prevalenza	mbar	105
Materiale		Aisi 316
Potenza	kW	110
Soffianti finali **GB707-A/B**		

Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*66.500*
Prevalenza	*mbar*	*100*
Materiale		*Aisi 316*
Potenza	*kW*	*250*
Soffiante cappe riconfezionamento liquidi **GB708-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*900*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Materiale		*Aisi 316*
Potenza	*kW*	*2,2*
Soffiante sistema di ventilazione locale N10 **GB709-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*7.000*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Materiale		*Aisi 316*
Potenza	*kW*	*7,5*
Soffiante sistema di ventilazione locale lavaggio cisternette **GB710-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva a magazzino)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*2.000*
Prevalenza	*mbar*	*15*
Materiale		*Aisi 316*
Potenza	*kW*	*2,2*
Soffiante sfiati serbatoi **GB711-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*100*
Prevalenza	*mbar*	*20*
Materiale		*Aisi 316*
Potenza	*kW*	*0,18*
Soffianti finali **GB712-A/B**		
Numero	*n. (operativo/riserva)*	*2 (1/1)*
Portata	*Nm^3/ora*	*10.000*
Prevalenza	*mbar*	*100*
Materiale		*Aisi 316*
Potenza	*kW*	*55*

Tabella 10 - Caratteristiche tecniche delle soffianti

E.2 FILTRI A MANICHE

Parametro	U.M.	Valore
Filtro a maniche **F701**		
Materiale struttura	/	*Acciaio al carbonio*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*44.400*
Diametro maniche	*mm*	*150*
Altezza maniche	*mm*	*3.000*
Numero maniche	*n.*	*350*
Larghezza	*mm*	*2.900*
Lunghezza	*mm*	*5.860*
Altezza	*mm*	*10.750*
P operativa	*mbar*	*-22*
Filtro a maniche **F703**		
Materiale struttura	/	*Acciaio al carbonio*
Funzione	/	*Depolverazione*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*66.500*
Diametro maniche	*mm*	*150*
Altezza maniche	*mm*	*4.000*
Numero maniche	*n.*	*504*
Larghezza	*mm*	*2.900*
Lunghezza	*mm*	*8.360*
Altezza	*mm*	*11.320*
P operativa	*mbar*	*-22*
Filtro a maniche **F704**		
Materiale struttura	/	*Acciaio al carbonio*
Funzione	/	*Depolverazione*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*10.000*
Diametro maniche	*mm*	*150*
Altezza maniche	*mm*	*4.000*
Numero maniche	*n.*	*77*
Larghezza	*mm*	*1.570*
Lunghezza	*mm*	*2.700*
Altezza	*mm*	*9.301*
P operativa	*mbar*	*-22*

Tabella 11 - Caratteristiche tecniche dei filtri a manica

E.3 FILTRI A CARBONE

Parametro	U.M.	Valore
Filtro a carboni attivi **F702-A/B**		
Nr. filtri	-	2 x 100%
Installazione	-	serie
Tipo	-	cassone
Lunghezza x Larghezza	m	6,5 x5,35
Altezza strato filtrante	m	1
Volume carbone attivo	m^3	34,8
Materiale filtrante	-	Carbone attivo granulare
T di esercizio	°C	Amb
T di progetto	°C	80
P di esercizio	mbarg	-40
P di progetto	mbarg	-60mbar / Atmosferica
Materiale filtro		Acciaio al carbonio
Nr. filtri	-	2 x 100%
Filtro a carboni attivi **F705-A/B**		
Nr. filtri	-	2 x 100%
Installazione	-	serie
Tipo	-	cassone
Lunghezza x larghezza	m	3,25 x 2,45
Altezza strato filtrante	m	1
Volume carbone attivo	m^3	7,9
Materiale filtrante	-	Carbone attivo granulare
T di esercizio	°C	Amb
T di progetto	°C	80
P di esercizio	mbarg	-40
P di progetto	mbarg	-60mbar / Atmosferica
Materiale filtro		Acciaio al carbonio

Tabella 12 - Caratteristiche tecniche dei filtri a carbone attivo

E.4 SCRUBBER

Parametro	U.M.	Valore
Scrubber **SV701**		
Materiale struttura	/	*Polipropilene*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*44.400*
Tipo		*A doppio stadio A riempimento disordinato*
Diametro	*mm*	*2.900*
Stadi di riempimento	*n.*	*2*
Altezza di riempimento (I stadio / II stadio)	*mm*	*2000 / 4000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*60*
Tipo di riempimento		*Anelli Pall 2"*
Materiale riempimento		*Polipropilene*
P operativa	*mbarg*	*-80*
P design	*mbarg*	*-100/atm*
T operativa	*°C*	*amb*
T design	*°C*	*80*
Scrubber **SV702**		
Materiale struttura	/	*Polipropilene*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*66.500*
Tipo		*A doppio stadio A riempimento disordinato*
Diametro	*mm*	*3.500*
Stadi di riempimento	*n.*	*2*
Altezza di riempimento (I stadio / II stadio)	*mm*	*2000 / 4000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*87*
Tipo di riempimento		*Anelli Pall 2"*
Materiale riempimento		*Polipropilene*
P operativa	*mbarg*	*-72*
P design	*mbarg*	*-100/atm*
T operativa	*°C*	*amb*
T design	*°C*	*80*
Scrubber **SV703**		
Materiale struttura	/	*Polipropilene*
Portata trattata	*Nm^3/ora*	*10.000*
Tipo		*A doppio stadio A riempimento disordinato*
Diametro	*mm*	*1.380*
Stadi di riempimento	*n.*	*2*
Altezza di riempimento (I stadio / II stadio)	*mm*	*2000 / 4000*
Portata di liquido di abbattimento in ricircolo	*m^3/ora*	*14*
Tipo di riempimento		*Anelli Pall 2"*

Materiale riempimento		*Polipropilene*
P operativa	*mbarg*	*-80*
P design	*mbarg*	*-100/atm*
T operativa	*°C*	*amb*
T design	*°C*	*80*

Tabella 13 - Caratteristiche tecniche degli scrubber

E.5 SERBATOI STOCCAGGIO ELUATI

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Nr. serbatoi	-	3
Tag	-	TK701, TK702, TK703
Tipo	-	Cilindrico verticale, fondo piano
Diametro	m	2,5
Altezza cilindrica	m	2,66
Volume geometrico	m^3	15
Materiale	-	PRFV
T di esercizio	°C	Amb
T di progetto	°C	80
P di esercizio	barg	battente di liquido
P di progetto	barg	-50mbar / Atmosferica
Installazione	-	Esterno, su basamento
Passo d'uomo sul fondo		n° 1 - DN 500 UNI PN 10
Entrata / Uscita fluido		n° 2 - DN 50 UNI PN 10
Troppo pieno		No
Sfiato		Si
Prese di livello		n° 2 bocchelli flangiati DN50
Attacco valvola scarico di fondo		n° 1 DN 200 UNI PN 10
Accessori		Zanche di ancoraggio / Golfari di sollevamento

Tabella 14 - Caratteristiche tecniche serbatoio eluati

E.6 DOSAGGIO CHIMICI

E.6.1 Dosaggio acido

E.6.1.1 Linea E1

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico verticale
Volume geometrico stoccaggio	m^3	2,2
Dimensioni (D x H totale)	mm	1000 x 2920
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		H_2SO_4 98%
Dosaggio	l/h	0-10
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 15 - caratteristiche del sistema di dosaggio di acido per E1

E.6.1.2 Linea E2

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico verticale
Volume geometrico stoccaggio	m^3	2,2
Dimensioni (D x H totale)	mm	1000 x 2920
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		H_2SO_4 98%

Dosaggio	l/h	0-10
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 16 - Caratteristiche del sistema di dosaggio acido per E2

E.6.1.3 Linea E3

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico verticale
Volume geometrico stoccaggio	m^3	1
Dimensioni (D x H totale)	mm	1000 x 1390
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		H_2SO_4 98%
Dosaggio	l/h	0-5
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 17 - Caratteristiche del sistema di dosaggio acido per E3

E.6.2 Dosaggio base

E.6.2.1 Linea E1

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico verticale
Volume geometrico stoccaggio	m^3	2
Dimensioni (D x H totale)	mm	1000 x 2660
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)

Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		NaOH 30%
Dosaggio	l/h	0-10
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 18 - caratteristiche del sistema di dosaggio di prodotto basico per la linea E1

E.6.2.2 Linea E2

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico verticale
Volume geometrico stoccaggio	m^3	3
Dimensioni (D x H totale)	mm	1000 x 3940
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		NaOH 30%
Dosaggio	l/h	0-10
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 19 - caratteristiche del sistema di dosaggio di prodotto basico per la linea E2

E.6.2.3 Linea E3

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico verticale
Volume geometrico stoccaggio	m^3	1
Dimensioni (D x H totale)	mm	1000 x 1390

Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		NaOH 30%
Dosaggio	l/h	0-5
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 20 - caratteristiche del sistema di dosaggio di prodotto basico per la linea E3

E.6.3 Dosaggio ossidante

E.6.3.1 Linea E1

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico
Volume geometrico stoccaggio	m^3	14
Dimensioni (D x H totale)	mm	1800 x 7270
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		NaClO 14%
Dosaggio	l/h	0-100
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 21 - caratteristiche del sistema di dosaggio di prodotto ossidante per la linea E1

E.6.3.2 Linea E2

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico
Volume geometrico stoccaggio	m^3	25
Dimensioni (D x H totale)	mm	2000 x 8190
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		NaClO 14%
Dosaggio	l/h	0-100
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 22 - caratteristiche del sistema di dosaggio di prodotto ossidante per la linea E2

E.6.3.3 Linea E3

Parametro	**Unità di misura**	**Valore**
Serbatoio di stoccaggio		cilindrico
Volume geometrico stoccaggio	m^3	3,5
Dimensioni (D x H totale)	mm	1200 x 3230
Hold up	settimane	≥ 2
N. pompe dosatrici		2 (1 servizio + 1 riserva)
Tipo pompe dosatrici		Pompe a diaframma
Materiale		PVDF
Prodotto commerciale		NaClO 14%
Dosaggio	l/h	0-50
Pressione di mandata	barg	4
Potenza installata	kW	0.25

Tabella 123 - caratteristiche del sistema di dosaggio di prodotto ossidante per la linea E3