

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

RECHIM
IMPIANTO DI RECUPERO ENERGIA

Studio di fattibilità

Specifica tecnica linea di depurazione fumi

0	Prima emissione	Carollo	Carminati	31/10/2024
Rev.	Descrizione / Description	Comp./Drawn	Contr./Check	Data / Date



	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

INDICE

1	SCOPO DELLA SPECIFICA.....	3
2	DATI DI PROGETTO.....	3
3	DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE	3
3.1	PRIMO REATTORE A BICARBONATO DI SODIO	4
3.2	SECONDO REATTORE A BICARBONATO DI SODIO E CARBONI ATTIVI	5
3.3	FILTRO A MANICHE	6
3.4	CIRCUITO DI RICIRCOLO FUMI	8
3.5	REATTORE DeNOx SCR.....	8
3.6	VENTILATORE DI CODA	10
3.7	CAMINO AUTOPORTANTE	11
3.8	CONDOTTI DI COLLEGAMENTO	11
3.9	COIBENTAZIONE	12
3.10	STOCCAGGIO E ALIMENTAZIONE BICARBONATO DI SODIO	12
3.11	STOCCAGGIO E ALIMENTAZIONE CARBONI ATTIVI.....	13
3.12	TRASPORTO E STOCCAGGIO PRODOTTI DI RISULTA DAL FILTRO A MANICHE (PSR).....	14
3.13	STOCCAGGIO E ALIMENTAZIONE DELLA SOLUZIONE AMMONIACALE	16
3.14	CARPENTERIE METALLICHE, SCALE E PASSERELLE.....	17
3.15	VERNICIATURE E ZINCATURE	17
4	IMPIANTI ELETTRICI E STRUMENTAZIONE.....	18
4.1	IMPIANTI ELETTRICI	18
4.2	STRUMENTAZIONE	18

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

1 SCOPO DELLA SPECIFICA

Lo scopo della specifica è quello di definire le caratteristiche tecniche, le modalità e le condizioni per lo sviluppo dell'ingegneria di dettaglio, per la fornitura, il trasporto, per il montaggio e l'avviamento del sistema di depurazione dei fumi di combustione dell'impianto di recupero energia della Società Rechim in località Traghetto (FE). Il combustore è alimentato con rifiuti speciali costituiti da residui e reflui prodotti dallo stabilimento di Rechim.

2 DATI DI PROGETTO

Il dimensionamento della linea di depurazione fumi oggetto di questa specifica si basa sui seguenti dati.

Fumi in uscita dalla caldaia

- Portata 23.522 Nm³/h
- Temperatura 270 +/- 10% °C

Inquinanti in ingresso alla depurazione fumi mg/Nm³

- Polveri 1.200 – 1.500
- HCl 500 – 1.000
- SO₂ 1.400 – 2.000
- NO_x 500 – 600

Concentrazioni degli inquinanti uscita camino

	Limiti di legge mg/Nm ³	Valori garantiti mg/Nm ³
Polveri	10	5
HCl	10	5
HF	1	0,5
SO ₂	50	20
NO _x	100	70
NH ₃	5	3

3 DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE

In riferimento alla significativa concentrazione di SO₂ prevista in ingresso al sistema di trattamento fumi verranno installati due reattori verticali a secco in serie con doppia alimentazione di bicarbonato di sodio.

Il primo reattore ha la funzione di sgrossatore ed è in grado di assicurare una efficienza di abbattimento di ca. il 60%, il secondo reattore funziona da elemento finitore e garantisce i valori di concentrazione dichiarati.

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

Questa soluzione consente il raggiungimento degli obiettivi proposti e di ottimizzare i consumi dei reagenti impiegati

Il sistema si compone di:

Abbattimento a secco con bicarbonato di sodio e carboni attivi

- Primo reattore (sgrossatore) verticale a bicarbonato di sodio
- Secondo reattore (finitore) verticale a bicarbonato di sodio e carboni attivi
- Filtro a maniche a celle escludibili

Ricircolo fumi

- Ventilatore e condotti di ricircolo in caldaia

Abbattimento NOx

- Reattore DeNOx con catalizzatore a nido d'ape
- Scambiatore recuperatore di preriscaldamento acqua alimento caldaia (escluso dalla fornitura)

Componenti accessori

- Ventilatore estrazione fumi
- Condotti fumi con serrande e giunti di dilatazione
- Camino
- Strumentazione di controllo
- JB in campo e impianto elettrostrumentale (quadri di comando e DCS esclusi)

Stoccaggi e alimentazione reagenti

- Stoccaggio del bicarbonato di sodio
- Mulini di macinazione, trasporto e iniezione del bicarbonato di sodio
- Stoccaggio e dosaggio del carbone attivo
- Stoccaggio e alimentazione della soluzione ammoniacale
- Trasporto dei sali sodici dal filtro a maniche
- Stoccaggio dei sali sodici

3.1 Primo reattore a bicarbonato di sodio

Nel reattore avviene la riduzione dei composti acidi inquinanti per reazione con bicarbonato di sodio.

L'apparecchiatura è autoportante ed essenzialmente costituita da:

- N° 1 corpo inferiore con tronchetto flangiato di ingresso fumi ortogonale all'asse del reattore, plenum di fondo con basamento di appoggio / ancoraggio tiranti di fondazione, portello di ispezione
- N° 1 gola Venturi in grado di assicurare la miscelazione tra fumi e reagente. Sulla gola è posta la flangia di accoppiamento per la lancia di iniezione bicarbonato.
- N°1 lancia di iniezione bicarbonato del tipo intercambiabile con parte terminale rastremata a becco di clarino

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

- N° 1 corpo cilindrico verticale in grado di assicurare il giusto tempo di contatto costituito da doppia camera concentrica una ascendente ed una discendente

Consumo di bicarbonato 110 kg/h

Dati tecnici:

Portata fumi in ingresso	Nm ³ /h	23.522
Temperatura fumi in ingresso	°C	270
Aria di trasporto (bicarbonato)	Nm ³ /h	1.500
Portata fumi out	Nm ³ /h	25.022
Temperatura fumi out	°C	258
Perdita di carico	mm H ₂ O	80
Materiale		Corten
Diametro reattore (gola Venturi) (o sezione equivalente)	mm	670
Altezza totale	mm	17.500
Pressione di progetto meccanico	mm.	-1.200
Peso stimato apparecchiatura	Kg	10.500

3.2 Secondo reattore a bicarbonato di sodio e carboni attivi

Nel reattore avviene la riduzione dei composti acidi inquinanti per reazione con bicarbonato di sodio, e dei microinquinanti per adsorbimento con carboni attivi.

L'apparecchiatura è autoportante ed essenzialmente costituita da:

- N° 1 corpo inferiore con tronchetto flangiato di ingresso fumi ortogonale all'asse del reattore, plenum di fondo con basamento di appoggio / ancoraggio tiranti di fondazione, portello di ispezione
- N° 1 gola Venturi in grado di assicurare la miscelazione tra fumi e reagenti. Sulla gola sono poste le flange di accoppiamento per le lance di iniezione dei reagenti
- N°1+1 lance di iniezione bicarbonato e carboni attivi del tipo intercambiabili con parte terminale rastremata a becco di clarino
- N° 1 corpo cilindrico verticale in grado di assicurare il giusto tempo di contatto costituito da doppia camera concentrica una ascendente ed una discendente

Consumo di bicarbonato 90 kg/h

Consumo di carboni attivi 5-6 kg/h

Dati tecnici:



	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

Portata fumi in	Nm ³ /h	25.022
Temperatura fumi in	°C	258
Aria di trasporto (bicarbonato + PAC)	Nm ³ /h	1.500
Portata fumi out	Nm ³ /h	26.552
Temperatura fumi out	°C	240
Perdita di carico	mm H ₂ O	80
Materiale		Corten
Diametro reattore (gola Venturi) (o sezione equivalente)	mm	670
Altezza totale	mm	17.500
Pressione di progetto meccanico	mm.	-1.200
Peso stimato apparecchiatura	Kg	10.500

3.3 Filtro a maniche

Nel filtro a maniche avviene l'abbattimento delle polveri e dei sali di reazione contenuti nei gas. Filtro a tessuto a maniche tubolari con, sistema di pulizia ad aria compressa in controcorrente, costituito da:

- N° 4 celle filtranti modulanti su due linee parallele
- N° 384 maniche filtranti PTFE/PTFE 750 g/m² con sistema di attacco snap-ring e fondello rinforzato
- N° 384 cestelli, in acciaio al carbonio. con trattamento di cataforesi, anti collasso in tondo di acciaio verniciato con fondello antisfondamento Φ 3,5 – 20 fili longitudinali – 40 anelli trasversali
- N° 32 elettrovalvole da 1 ½ " ad alta velocità di manovra, per il lavaggio delle maniche
- N° 4 polmoni distributori per l'aria compressa, completi di filtro e regolatore, attacchi per le elettrovalvole, valvola di sicurezza per scarico di fondo
- N° 32 tubi soffiatori completi di giunto di attacco, manicotti flessibili, ugelli di sparo e sistema di sgancio rapido
- N° 1 corpo filtro in lamiera CORTEN A con profilati di irrigidimento costruzione saldata a perfetta tenuta, con portelli di ispezione, lamiera spessore 4 mm
- N° 4 valvole a doppio tampone per l'esclusione delle celle complete di cilindro pneumatico, elettrovalvole di comando, finecorsa
- N° 4 tramogge di raccolta polveri a forma piramidale, complete di portelle di ispezione in lamiera COR TEN A, spessore 4 mm
- N° 4 piastre porta maniche in CORTEN A – spessore 5 mm
- N° 1 quadretto elettronico di comando per il ciclo di pulizia delle maniche filtranti completo di trims per la regolazione del tempo di attesa e di sparo. Il quadro sarà montato a bordo filtro, per il collegamento diretto delle elettrovalvole del ciclo di pulizia
- N°1 rilevatore di ΔP filtro collegato con il sequenziatore per attivare autonomamente ed ottimizzare il sistema di pulizia-lavaggio maniche

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

- N°1 sonda tribo installata sul lato fumi puliti, per segnalazione anomalia polverosità direttamente collegate al quadretto sequenziatore per memorizzazione ed individuazione manica bucata.
- N°1 sistema di evacuazione del particolato captato composto da:
 - o n° 4 saracinesche a ghigliottina manuali - dim. 400 x 400 mm.
 - o n° 1 coclea longitudinale DN 250 – lg. 8 mt. – 1,5 Kw
 - o n°2 rotocelle di tenuta - 1,1 KW (esercizio + emergenza)
- N°1 carpenteria di sostegno del filtro a maniche, realizzata in profilati di acciaio al carbonio, calcolata secondo le normative vigenti idonea allo scopo per cui sarà progettata e per creare i necessari punti fissi e scorrevoli, scale a rampa, ballatoi e passerelle di servizio per l'accessibilità alle zone operative di controllo e/o manutenzione. Sarà costituita da:
 - colonne
 - travi
 - portali e crociere di controvento
 - piani di calpestio con grigliati
 - parapetti di sicurezza
 - scale di accesso del tipo a rampa
 - Materiale Fe 430 B

NB.: Le scale e le passerelle saranno del tipo a rampa

- N° 16 termoresistenze a piastre per mantenere le tramogge del filtro in temperatura, da applicare sulle tramogge complete di termostati.
- N°1 serranda di aria falsa a protezione del filtro del tipo ad alette contrapposte on-off servocomandata.
- Tale serranda sarà installata in prossimità del primo reattore e per evitare ingressi di vie indebite (corrosioni acide), prevede anche una valvola a tampone servocomandata.
 - N° 1 set di strumentazione:
 - Rilevatore di temperatura fumi ingresso filtro
 - Controllore (comando serranda aria falsa)
 - Rilevatore di temperatura fumi in uscita filtro
 - N°4 indicatori di livello con allarme in sala quadro installati sulle tramogge del filtro
 - N°4 rilevatori di temperatura, uno per tramoggia
 - Finecorsa di posizione su ogni serranda – valvola comandata pneumaticamente

Inoltre su ogni tramoggia è prevista l'installazione di doppio tacco a massello con funzione di battimazza

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

Dati tecnici:

N° celle		4
Portata gas da trattare	Nm ³ /h	27.552
Temperatura	°C	240
Superficie filtrante	m ²	1.080
Dimensione maniche (diam./lung.)	mm	150/6.000
Consumo aria compressa	Nm ³ /h	80
Pressione aria compressa	ate	min. 3.5
Perdita di carico	mm. H ₂ O	150 – 180
Velocità di filtrazione con 4 celle	m/min	0,78
Velocità di filtrazione con 3 celle	m/min	1,05

3.4 Circuito di ricircolo fumi

Nel tratto di condotto a valle del filtro a maniche è previsto uno stacco per il ricircolo dei fumi in ingresso alla caldaia.

Il ricircolo è costituito da: ventilatore, condotti-tubazioni e sistemi di misura della portata ricircolata.

N°1 ventilatore centrifugo

- Portata 7.000 Nm³/h
- Temperatura 230 °C
- Potenza installata 40 kW

N°1 serie di condotti di collegamento tra ventilatore e caldaia inerenti al circuito di ricircolo

Diametro 480 – spessore 3 mm – sviluppo 40 m completi di: dilatatori, flange bulloneria, selle ed ancoraggi di sostegno

N°1 misuratore-regolatore di portata

3.5 Reattore DeNO_x SCR

Il reattore DeNO_x SCR è formato da un tratto ascendente dove viene iniettato il reagente e di un tratto discendente dove è installato il catalizzatore. Prima del reattore è previsto un bruciatore a metano da 1 MW per regolare la temperatura dei fumi in ingresso al reattore.

I dati di progetto del reattore sono riportati di seguito

- Portata 21.552 Nm³/h
- Temperatura 230 °C
- Efficienza 88 %

Primo tratto di ingresso (ascendente)

- Sezione 1.400 x 1.400 mm



	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

- Sviluppo 10.000 mm
- Spessore 4 mm + rinforzi esterni
- Materiale Corten

Accessori

- Lance di alimentazione della soluzione ammoniacale
- N° 2 mixer statici

Cuffia di raccordo primo tratto secondo tratto

- Spessore 4 mm + rinforzi esterni
- Materiale Corten

Secondo tratto reattore alloggiamento layers (discendente)

- Sezione 2.500 x 2.500 mm
- Sviluppo 12.000 mm
- Spessore 4 mm + rinforzi esterni
- Materiale Corten

Accessori

- N° 2 +1 layers di catalizzatore
- Collegamento flangiato con condotto di ingresso all'economizzatore esterno

Condotto di by-pass

- Sezione 1.200 x 1.200 mm
- Sviluppo 8.000 mm
- Spessore 4 mm + rinforzi esterni
- Materiale Corten
- Serrande 2+1 a perfetta tenuta (tampone)

Lance con ugelli di iniezione soluzione ammoniacale

- Tipo Lance flangiate complete di ugelli bifase di atomizzazione (soluzione ammoniacale 25% + aria compressa)
- Portata Soluzione ammoniacale al 25% ed aria compressa 12 kg/h / 25 Nm³/h - 7 bar (aria servizi)
- Materiale Acciaio inossidabile
- Valvole:
 - valvole di blocco di emergenza (ammoniaca in soluzione + aria compressa)
 - valvole di regolazione della portata (ammoniaca in soluzione + aria compressa)

N° 2 Mixer statici

- Tipo Multilamellare PG paramix / turbo mix



	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

- Numero 1+1
- Fluido Gas di processo + soluzione ammoniacale
- Materiale CORTEN A
- Dimensioni 1.400 x 1.400 x 30 mm + 2.500 x 2.500 x 300 mm

N° 2 Strati di Catalizzatore - Layer

- Tipo Ad alveare
- Quantità 2 layers installati più 1 spare
- Fluido Gas di processo + soluzione ammoniacale
- Materiale TiO₂ + V₂O₅ + WO₃
- Dimensioni strato 2.500 x 2.500 x 1.450 H mm (altezza netta 1.300 mm)
- Volume totale catalizzatore ca. 13 m³
- I layers sono formati da moduli pre-assemblati composti da più elementi,
- (dimensione elemento 150 x 150 x 1.300 mm)
- Numero di elementi per modulo 1 x 3 (selezionati per montaggio manuale)
- Numero moduli per layer 15 x 5

Perdita di carico complessiva reattore DeNO_x 250 mm H₂O

3.6 Ventilatore di coda

Tutta la linea è tenuta in depressione dal ventilatore di coda di tipo centrifugo, costituito da:

- chiocciola in CORTEN A
- girante in CORTEN A staticamente e dinamicamente bilanciata
- supporti su cuscinetto
- albero in acciaio forgiato
- accoppiamento con motore a mezzo di giunto a denti
- giunti compensatori su aspirazione e mandata
- basamento comune
- motore da 160 KW (inverter di comando incluso) alimentazione a bassa tensione
- serrande on-off servocomandate su bocche aspirante / premente
- silenziatore sulla mandata (se necessario)

Dati tecnici

- Portata (+ 7% ca.) 23.000 Nm³/h
- Temperatura 160 °C
- Pressione statica in aspirazione -800 mm H₂O
- Pressione dinamica 50 mm H₂O
- Pressione totale 850 mm H₂O
- Potenza assorbita a caldo 115 kW
- Potenza installata 160 kW

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

3.7 Camino autoportante

Camino in CORTEN A di tipo autoportante, realizzato a tronchi flangiati con:

- n°1 elemento di base completo di flangia di appoggio e bulloni di fondazione; tale elemento prevede anche il tratto/collegamento al ventilatore di estrazione fumi, portella di ispezione e scarico di condensa, spessore 12 mm altezza 8 m
- n°1 elemento intermedio con flange di estremità/accoppiamento all'elemento di base e all'elemento finale, spessore 8 mm sviluppo 8 m
- n°1 elemento finale (sbocco) in AISI 316, sviluppo 4 m
- n°1 coibentazione esterna in lana di roccia (densità 100 kg/m³, spessore 70 mm, finitura in alluminio 8/10)
- n°1 serie di accessori per la corretta installazione: verniciatura del tratto finale secondo le normative vigenti, segnalazione ostacoli per la navigazione aerea e notturna con crepuscolare, parafulmine

Dati tecnici

- Portata 23.000 Nm³/h
- Temperatura 160 °C
- Diametro interno 1.000 mm
- Diametro esterno 1.150 mm
- Altezza 20 m
- Spessori 12 - 8 - 4 mm
- Materiale CORTEN A - AISI 316 L

3.8 Condotti di collegamento

Sono previsti i condotti di collegamento tra:

caldaia	primo dry-reactor	coib.
primo dry-reactor	secondo dry-reactor	coib.
secondo dry-reactor	filtro a maniche	coib.
linea di aria falsa di protezione filtro a maniche		coib.
filtro a maniche	reattore DeNOx	coib.
by-pass reattore DeNOx	reattore DeNOx	coib.
reattore DeNOx	economizzatore-recuperatore	coib.
economizzatore-recuperatore	ventilatore di coda	coib.
ventilatore di coda	camino	coib.

- Diametro indicativo 850 mm
- Spessore 3 mm
- Materiale CORTEN A
- Peso stimato per condotti 10.000 kg.
- Peso stimato per strutture di sostegno 15.000 kg. (incluse scale e passerelle)
- Giunti di dilatazione compresi
- Serrande di intercettazione n° 4 (by-pass DeNOx)

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

N° 1+1 coclee di alimentazione reversibili per riempimento tramogge mulini

- Tipo ad elica piena
- Portata 200 ÷ 500 kg/h
- Diametro interno 200 mm
- Lunghezza ca 4.000 mm
- Materiale Fe 430B
- Potenza installata 2 x 1,5 kW
- Potenza assorbita 2 x 1,2 kW

N° 3 mulini selettori per la micronizzazione del bicarbonato
uno per ciascun dry-reactor ed uno spare comune

- Materiale da alimentare – micronizzare: bicarbonato di sodio
- Granulometria in alimentazione: max 500 micron
- Umidità: max 0,5 %
- Granulometria ottenuta: 50 % inf. 5 micron; 90 % inf. 20 micron
- Produzione nominale 40 ÷ 200 Kg/h
- Produzione max: 300 Kg/h
- Modello: BICARMILL 400 (o similare)

Completo di sistema dosaggio additivo anti incrostazioni e cabina per insonorizzazione. Il bicarbonato è iniettato nei reattori tramite una linea di trasporto DN200 in AISI 304. Ciascun mulino è completo di quadro di comando e di controllo

3.11 Stoccaggio e alimentazione carboni attivi

Il carbone attivo in polvere è stoccato in un silo da 20 m³. Il carbone attivo viene iniettato nel secondo reattore con un propulsore

N° 1 silo di stoccaggio carboni attivi (20 m³)

Dati tecnici:

- Materiale Fe 430B
- Diametro 2.000 mm
- Altezza parte cilindrica 6.500 mm
- Altezza tramoggia 1.800 mm
- Spessore fasciame – tramoggia 4 mm
- Capacità reale 21 m³

Il silo è completo di:

- Tetto pedonabile con parapetto di protezione e passo d'uomo
- Scala alla marinara di accesso al tetto
- Condotta di caricamento con valvola ON/OFF e relativo segnale di posizione



	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

- Valvole di sovrappressione con segnale di posizione
- Filtro depolveratore di sfiato, ventilatore di sfiato (0,75 kW)
- Controllo di livello in continuo con allarme di minimo e max
- Rilevatore di CO
- N°2 Rilevatori di temperatura
- Sistema automatico di insufflaggio azoto in funzione del valore di CO e/o temperatura, con chiusura automatica di tutte le entrate.
- Fondo fluidificato con aria compressa strumenti
- Valvola di fondo a ghigliottina con comando pneumatico e segnalatori di posizione
- Sistema di pesatura in continuo a celle di carico

N° 1 Tramoggia tampone, microdosatore e alimentazione carboni attivi, completa di :

- Celle di carico
- Controllori di livello (alto – basso)
- 1 coclea di trasferimento prodotto con motovariatore di 0,37 kW
- 1 microdosatore con azionamento a mezzo inverter da 0,25 kW
- 1 rotocella di tenuta con motoriduttore da 0,55 kW
- Sistema di alimentazione con aria compressa - portata 30 Nm³/h
- Condotto di trasporto polverino al reattore. DN 50 spessore 4 mm. realizzato in AISI 304, lunghezza totale c.a. 60 m, completo di curve ad ampio raggio con accorgimenti antiusura (n° 4), supporti di sostegno

3.12 Trasporto e stoccaggio prodotti di risulta dal filtro a maniche (PSR)

Il materiale captato dal filtro a maniche viene raccolto nelle tramogge del filtro stesso ed estratto tramite una coclea. Dopo la coclea è prevista una rotocella che carica il sistema pneumatico di trasporto del materiale (prodotto sodico residuo o PSR) al silo di stoccaggio.

N° 1 tramoggia tampone (1 m³) completa di:

- Celle di carico
- Controlli di livello
- Tracciatura elettrica 3 x 0,5 kW
- Coibentazione

N° 1+ 1 compressore roots ad aspi rotanti

- Portata materiale 500 ÷ 1.000 Kg/h
- Portata aria di trasporto 400 Nm³/h
- Potenza installata 11 kW

N° 1 batteria elettrica di

- Funzione preriscaldamento aria di trasporto
- Potenza installata 15 kW

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

N° 1 rotocella attraversata

- | | |
|----------------------------|---|
| - Tipologia materiale PSR) | sali di reazione (prodotti sodici residui |
| - Portata | 1.800 ÷ 3.000 Kg/h |
| - Potenza installata | 2,2 kW |

N° 1 tubazione di trasporto

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| - Dimensione | DN 150 |
| - Sviluppo | 40 m |
| - Spessore | min 4 mm |
| - Curve ad ampio raggio | incluse |
| - Supporti di ancoraggio-sostegno | inclusi |
| - Materiale | Fe430B |

N° 1 Silo di stoccaggio PSR (50 m³), completo di:

- Filtro di degasaggio da 20 m²
- Valvola di implosione
- Livelli max, min e continuo
- Tracciatura elettrica fondo tramoggia (4 x 1,2 Kw)
- N°1 scarico di emergenza
- N°1 valvola di intercettazione a ghigliottina – comando pneumatico con segnali di posizione aperto – chiuso
- N°1 scaricatore telescopico per scarico su automezzi (0,55 + 2,2 Kw) completo di ventilatore di sfiato e quadro elettrico di azionamento locale.
- Fondo fluidificato
- N°1 set di air –chock da 50 lt.
- Scale e ballatoi per accesso alle zone di lavoro
- Struttura di sostegno
- Coibentazione esterna delle tramogge
- Paranco manuale tipo Davids

Dati tecnici

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| - Diametro | 3.000 mm |
| - Altezza parte cilindrica | 8.000 mm |
| - Altezza tramoggia | 2.500 mm |
| - Spessore lamiera | 5 mm |
| - Altezza punto di scarico | 5.500 mm |
| - Capacità reale | 57 m ³ |
| - Materiale Fe430 B | |

Tutti i silos sono completi di struttura di sostegno

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

3.13 Stoccaggio e alimentazione della soluzione ammoniacale

La soluzione ammoniacale al 25% è stoccata in un serbatoio ed alimentata al processo per mezzo di pompe monovite.

N° 1 Serbatoio di stoccaggio (20 m³)

- Tipologia	cilindrico verticale, con fondi bombati
- Fluido	soluzione ammoniacale
- Temperatura di esercizio	ambiente
- Pressione esercizio	atmosferica
- Pressione progetto	0.5 bar
- Capacità utile/ geom.	22 m ³
- Dimensioni	diametro 2.400 mm; altezza 4.700 mm
- Materiale	AISI 304

Accessori:

- Golfari di sollevamento
- Set di bocchelli per le connessioni di processo e per l'installazione degli strumenti
- Passo d'uomo laterale DN500
- Serie di ugelli esterni di sicurezza a protezione di eventuali fughe

Valvole e strumentazione:

- Valvole di respirazione
- Valvole di sicurezza
- Rilevatore di livello in continuo con allarme
- Indicatore di livello
- Indicatore di temperatura
- Trasmettitore di temperatura con allarme
- Trasmettitore di pressione
- Rilevatore di perdite
- Elettrovalvole di ritorno sfiati durante il caricamento
- Elettrovalvole di azionamento circuito anti incendio

N° 1 Sistema di scaricamento da autobotte

- Connessione di accoppiamento all'autobotte
- Valvola di non ritorno
- Elettrovalvola di caricamento
- Elettrovalvola di sfiato (ritorno in autobotte)
- Serbatoio polmone da 200 lt
- N° 1 pompa centrifuga in AISI (20 m³/h – 1.5 bar – 15 Kw); saracinesche, valvole e manometri di corredo alle pompe, tubazioni di caricamento in AISI

N° 1 Sistema di sfiato serbatoio di stoccaggio (scarico per gravità)

Serbatoio polmone di guardia idraulica in AISI avente capacità di c.a. 1000 lt

- Diametro 1.000 mm
- Altezza 1.500 mm



	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

Accessori:

- Golfari di sollevamento
- Set di bocchelli per le connessioni di processo e per l'installazione degli strumenti
- Passo d'uomo laterale DN600

Valvole e strumentazione:

- Elettrovalvole di alimentazione acqua demineralizzata
- Elettrovalvole di scarico
- Indicatore di livello
- Rilevatore di livello
- Serpentina elettrica di riscaldamento con termostato (0.5 Kw)

N° 1 Sistema alimentazione soluzione ammoniacale al reattore DeNOx

- Elettrovalvole di alimentazione reagente con finecorsa di posizione
- n° 1+1 filtri a cestello con rilevatore Δp per consentire la selezione automatica
- n° 1+1 pompa mono di alimentazione lance di nebulizzazione
 - o Portata 0,6 m³/h
 - o Prevalenza 12 bar

3.14 Carpenterie metalliche, scale e passerelle

La fornitura comprende le carpenterie di supporto di tutte le apparecchiature e di fissaggio delle scale e passerelle.

Le passerelle devono servire tutte le zone che devono essere raggiunte per ispezioni o manutenzioni.

Dove possibile saranno installate scale a rampa

3.15 Verniciature e zincature

— Verniciature

Tutte le superfici metalliche non zincate a caldo, non coibentate ed escluse quelle delle parti in pressione, dovranno essere protette secondo il seguente ciclo:

- Sabbatura SA 21/2 (secondo SIS 055900-1967)
- Preparazione: una mano di zincante inorganico spessore a secco del film 75 μ
- Due mani di verniciatura finale con colori omologati e in accordo con l'Appaltatore.
Le mani di verniciatura finale saranno ciascuna adatta alla temperatura massima di esercizio. I cicli di verniciatura saranno scelti per durata non inferiore a 20 anni

— Zincatura

Indicativamente si richiede che siano zincati a caldo almeno i parapetti delle scale e passerelle e tutti i grigliati.

La zincatura a caldo sarà eseguita in conformità alla seguente norma di riferimento: UNI EN ISO 1461 – Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciai. Lo spessore minimo della zincatura a caldo sarà di 100 micron. Sarà cura dell'Appaltatore definire le precauzioni che intende prendere sia durante la fase di progettazione per impedire ritenzione di

	IMPIANTO RECHIM	Specifica n°: 03
	LINEA DI DEPURAZIONE FUMI	Data: 31/10/2024
		Revisione: 0

sedimenti e acqua, spigoli e corrosione galvanica delle superfici metalliche, sia durante la fase di costruzione per impedire imperfezioni di saldatura

4 IMPIANTI ELETTRICI E STRUMENTAZIONE

4.1 Impianti elettrici

La fornitura comprende tutte le utenze elettriche necessarie per il funzionamento della sezione di depurazione fumi. Il limite di batteria sono le morsettiere delle utenze.

È compresa la messa a terra di tutte le apparecchiature e strutture.

L'anello principale di messa terra al quale collegarsi è escluso dalla fornitura

4.2 Strumentazione

Ogni apparecchiatura è completa di tutti gli strumenti necessari al suo corretto funzionamento.

Il limite di batteria sono le JB

Sono previsti i collegamenti da strumenti in campo a junction-boxes (cavi, canaline e conduit)

Sistema analisi fumi

Installato a camino completo di:

- misuratore delle polveri
- misuratore della portata dei fumi
- misuratore di pressione assoluta
- misuratore di temperatura dei fumi
- sonde di campionamento necessarie al prelievo dei campioni di gas da inviare alle apparecchiature del sistema di analisi
- sistemi di analisi multiparametrica (FTIR), per la misura “fiscale” in continuo di CO, COT, NO_x, SO₂, HCL, HF, NH₃, CO₂, O₂, H₂O; con questi analizzatori verrà fatta la misura “fiscale” delle concentrazioni di inquinanti; dei due set di apparecchiature uno sarà normalmente in esercizio, mentre l'altro sarà in stand-by, garantendo la possibilità di perfetta ridondanza dei sistemi di misura e fungendo da “riserva calda”, in caso di anomalia di uno degli strumenti inclusi nel set principale