

IMPIANTO DI ABBATTIMENTO VAPORI



MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE, D'USO E MANUTENZIONE

IMPIANTO ABBATTIMENTO ODORI

Cliente	Agriservice S.r.l.		
Commessa:	21-6541.AGR		
Numero documento TWT:	21-6541-MAN-01		
Revisione:	0	As Built	Settembre 2022
	1	Review	Dicembre 2022
Preparato da:	J. De Fazio		
Controllato da:	L. Arcobasso		
Revisionato da:	J. Parolin		

Sommario

AVVERTENZA.....	4
A - DATI IDENTIFICATIVI DEL COSTRUTTORE.....	5
B - DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO.....	5
1. INFORMAZIONI GENERALI	6
1.1 CONTENUTI E SCOPI DEL MANUALE DI ISTRUZIONE	6
1.2 SIMBOLOGIA	6
1.3 LIMITI DI FORNITURA	7
1.4 ASSISTENZA TECNICA	7
1.5 RICAMBI	7
1.6 GARANZIE.....	8
2. DEFINIZIONE DELL'OGGETTO	9
3. CARATTERISTICHE IMPIANTO.....	10
3.1 DESCRIZIONE GENERALE	10
3.2 CONDIZIONI OPERATIVE.....	12
3.3 DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA	12
<i>Acqua di reintegro</i>	14
<i>Scarico in pressione</i>	14
<i>Pompa centrifuga di trasferimento refluo</i>	15
<i>Controllo Livello</i>	15
<i>Controllo pH e Temperatura</i>	16
<i>Valvole pneumatiche</i>	16
<i>Controllo pressione del liquido</i>	16
<i>Controllo pressione</i>	17
<i>Acqua di reintegro</i>	19
<i>Scarico in pressione</i>	19
<i>Pompa centrifuga di trasferimento refluo</i>	20
<i>Controllo Livello</i>	21
<i>Controllo pH e Temperatura</i>	21
<i>Valvole pneumatiche</i>	22
<i>Controllo pressione del liquido</i>	22
<i>Controllo pressione</i>	22
<i>Ventilatore KE-01</i>	23
3.5 ACCUMULO E DOSAGGIO REAGENTI CHIMICI.....	23
<i>Pompe di dosaggio</i>	23
4. INSTALLAZIONE	25
4.1 TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE.....	25
4.2 POSIZIONAMENTO DELLE APPARECCHIATURE.....	25
4.3 RIEMPIMENTO TORRE DI ABBATTIMENTO.....	25
4.4 SCARICO DEL RIEMPIMENTO TORRE DI ABBATTIMENTO	26
4.5 AVVIAMENTO	26

5. MANUTENZIONE	27
5.1 MANUTENZIONE PERIODICA SETTIMANALE.....	28
5.2 MANUTENZIONE MENSILE.....	28
Ugelli nebulizzatori	28
Corpi di riempimento	29
Filtro a nido d'ape	29
5.3 INTERVENTO DI MANUTENZIONE E CONTROLLO PERIODICO (OGNI 6 MESI).....	29
Sostituzione del liquido di ricircolo	29
5.4 - POMPE CENTRIFUGHE	30
5.5 VENTILATORI.....	30
6.0 APPARECCHIATURA ELETTRICA	31
7.0 INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	31
7.1 NORME TECNICHE APPLICATE	31
7.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI LAVORO	31
7.3 CARATTERISTICHE DI SICUREZZA	31
7.4 PRODOTTI RESIDUI E CONTAMINAZIONE AMBIENTALE	31
Imballaggi	31
Materiali di consumo o fine vita prodotto	31
8.0 AVVERTENZE, MISURE DI SICUREZZA E ANTINFORTUNISTICA.....	32
8.1 INFORMAZIONI GENERALI	32
8.2 DISPOSITIVI DI SICUREZZA E RISCHI RESIDUI.....	32
8.3 ELENCO DEI RISCHI ANALIZZATI	32
8.3.1 Sovrapressioni idrauliche	32
8.3.2 Sovrapressioni pneumatiche	32
8.3.3 Energia elettrica	32
8.3.4 Contatto con liquidi aggressivi	33
8.3.5 Urti	34

AVVERTENZA

È obbligo del personale preposto all'installazione, conduzione e manutenzione dell'impianto leggere il presente MANUALE DI ISTRUZIONI prima di iniziare qualsiasi operazione.

Il manuale è parte integrante dell'impianto e deve essere disponibile in ogni momento per tutti gli operatori addetti. Si raccomanda di conservarlo in prossimità dell'impianto, debitamente protetto in modo che non venga deteriorato.

Le informazioni, i dati tecnici, i disegni tecnici e tutto quanto contenuto nel presente manuale sono di proprietà della TECNOIMPIANTI WATER TREATMENT S.R.L. (di seguito TWT). È fatto divieto a chiunque di riprodurre o trasferire a terzi le informazioni contenute nel presente manuale, in tutto o in parte, senza espressa autorizzazione da parte di TWT.

Le condizioni di fornitura, assistenza e garanzia contenute nella documentazione d'ordine (offerta TWT), se differenti, sono da considerarsi predominanti sul presente documento o su altra documentazione progettuale del cliente.

TWT non è responsabile per danni a cose e/o persone derivanti dall'utilizzo dell'impianto descritto ed in particolare non è responsabile per i seguenti usi:

- Uso improprio della macchina o installazione non corretta
- Difetti di alimentazione
- Modifiche ed interventi non autorizzati dal fornitore
- Inosservanza delle norme di sicurezza contenute nel presente manuale e di quelle relative alle legislazioni nazionali di competenza dell'utilizzatore
- Manomissioni dei sistemi di sicurezza installati sull'impianto e relative protezioni o eventi eccezionali non prevedibili dal costruttore

A - DATI IDENTIFICATIVI DEL COSTRUTTORE

- Ragione sociale: **Tecnoimpianti Water Treatment S.r.l.**
- Sede legale/operativa: **Via Salvo D'Acquisto 16/B, 20060 Pozzuolo M.na (MI)**
- Partita IVA: **IT 13325170150**
- Telefono: **+39 02/95358203**
- Fax: **+39 02/95580174**
- Sito web: **www.tecnoimp.com**
- E-mail: **info@tecnoimp.com**

B - DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

- Matricola SC-01: **21-6541-01**
- Anno di costruzione: **2022**
- Utilizzatore finale: **Agriservice S.r.l.**
- Paese d'installazione: **Sassari (SS)**
- Ordine cliente: **Vs. accettazione offerta 21-6541 Rev2**
- Identificazione impianto: **Impianto abbattimento odori**
- Tipo: **Automatico**

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Contenuti e scopi del manuale di istruzione

Il manuale tecnico di istruzioni fornisce una descrizione funzionale dell'impianto e di ogni sua parte ausiliaria.

Le informazioni in esso contenute consentiranno agli operatori e manutentori di operare in sicurezza in tutte le fasi che riguardano:

- La movimentazione e il trasporto delle sezioni e dei componenti
- La corretta installazione delle sezioni e dei componenti
- La messa a punto e la regolazione
- La manutenzione
- Lo smantellamento

Per la conduzione dell'impianto è necessario l'impiego di personale specializzato, si richiede una conoscenza di base della chimica inorganica e competenze elettriche, meccaniche ed idrauliche.

In ogni caso gli addetti alla conduzione e manutenzione dovranno leggere attentamente e comprendere il contenuto del manuale tecnico prima di iniziare ad operare sull'impianto.

Per qualsiasi informazione o dubbio il servizio di assistenza della TWT è a disposizione del cliente.

Per i componenti forniti a corredo e/o installati sulla macchina l'operatore deve fare riferimento ai manuali del fornitore del componente stesso.

1.2 Simbologia

Per favorire la comprensione ed evidenziare alcune annotazioni importanti riportate nel presente manuale, viene utilizzata la simbologia descritta qui di seguito:

NOTA Le note contengono importanti informazioni riguardanti la macchina, alle quali l'operatore deve prestare molta attenzione

AVVERTENZA I messaggi di avvertenza contengono procedure la cui mancata osservanza può causare danni alle apparecchiature

ATTENZIONE I messaggi di attenzione indicano le particolari procedure la cui mancata osservanza può recare danni all'operatore

INFORMAZIONE I messaggi di informazione indicano dove reperire le istruzioni o procedure inerenti all'argomento trattato. L'operatore non deve compiere operazioni prima di entrare in possesso di tutte le informazioni necessarie la cui mancata osservanza può recare danni alla macchina e/o all'operatore stesso

DIVIETO I messaggi di divieto indicano le operazioni proibite. La mancata osservanza dei divieti può recare danni alla macchina e/o all'operatore stesso

PRESCRIZIONE I messaggi di prescrizione indicano all'operatore quali sono le condizioni minime di sicurezza da adottare nei casi specifici

1.3 Limiti di fornitura

La fornitura è compresa nei limiti di batteria.
Si confrontino, inoltre, gli schemi di flusso:

21-6541-PID-01 Rev0 Process & Instrument Diagram

1.4 Assistenza tecnica

L'assistenza tecnica della macchina può essere effettuata a cura del cliente e sotto la propria responsabilità. In alternativa deve essere eseguita da personale TWT o da personale autorizzato dalla stessa.

- | | |
|--------------------------|---|
| - Ragione sociale: | Tecnoimpianti Water Treatment S.r.l. |
| - Sede legale/operativa: | Via Salvo D'Acquisto 16/B, 20060 Pozzuolo M.na (MI) |
| - Partita IVA: | IT 13325170150 |
| - Telefono: | +39 02/95358203 |
| - Fax: | +39 02/95580174 |
| - Sito web: | www.tecnoimp.com |
| - E-mail: | info@tecnoimp.com |

Le richieste di assistenza tecnica dovranno essere inoltrate per iscritto alla TWT e dovranno specificare:

- I dati identificativi dell'impianto
- La descrizione dei problemi riscontrati e per i quali viene richiesta l'assistenza

1.5 Ricambi

Per ottenere la massima efficienza dalla macchina è obbligo del cliente utilizzare ricambi originali. I ricambi eventualmente richiesti sono forniti presso la sede operativa.

Per ottenere dalla macchina la massima efficienza è obbligo del cliente utilizzare ricambi originali. I ricambi eventualmente richiesti sono forniti presso la sede operativa.

1.6 Garanzie

TWT garantisce la qualità dei materiali e la loro lavorazione a regola d'arte.

Al ricevimento dei colli sarà cura del cliente verificare l'integrità delle varie parti dell'impianto e che queste corrispondano al packing list di trasporto; nel caso vengano riscontrate difformità o danni avvisare immediatamente lo spedizioniere e TWT.

La garanzia copre guasti conseguenti a materiali difettosi e/o errori costruttivi. Per le parti che non sono di diretta costruzione di TWT, quali la componentistica elettrica ed elettronica, si applica la garanzia diretta delle rispettive case costruttrici.

La garanzia decade nel caso in cui la macchina venga usata in modo diverso da quanto contemplato nel contratto di acquisto ed illustrato nel presente manuale. La garanzia non viene applicata quando il danneggiamento della macchina è stato diretta conseguenza di negligenze, modifiche non autorizzate o interventi da parte di personale non idoneo.

TWT sostituirà gratuitamente le parti difettose dopo un controllo presso i propri stabilimenti, o mediante l'intervento del proprio personale presso lo stabilimento del cliente, addebitando ad esso le spese di viaggio, vitto e alloggio.

Si esclude dalla garanzia l'usura normale in rapporto all'esercizio che sarà realizzato per i motori, le parti in movimento e i componenti installati.

Il periodo di garanzia è di mesi dodici (12) a partire dalla data di avviso merce pronta o dalla data di consegna se effettuata direttamente da TWT. Sono escluse dalla garanzia i componenti soggetti a usura (tenute meccaniche, sonde e strumenti, manometri ecc.).

2. DEFINIZIONE DELL'OGGETTO

Nel presente manuale vengono descritte le corrette operazioni per l'installazione, l'avviamento e la conduzione di un impianto volto all'abbattimento di odori dalla corrente gassosa.

Per comprendere il funzionamento dell'impianto è necessario prendere visione dei seguenti documenti di processo:

21-6541-PID-01 Rev0 Process & Instrument Diagram



ATTENZIONE

Per le precauzioni e le avvertenze per lo stoccaggio, la manipolazione e l'uso di prodotti chimici richiesti per il funzionamento o la pulizia dell'impianto fornito si rimanda alle schede di sicurezza e alle istruzioni che devono essere messe a disposizione dal fornitore dei prodotti chimici.

3. CARATTERISTICHE IMPIANTO

3.1 Descrizione generale

L'impianto è costituito da due torri di lavaggio ad umido per l'abbattimento dei vapori trasportati dalla corrente gassosa prelevata da locali di produzione. Ogni unità di abbattimento ha al suo interno due stadi di lavaggio separati con riempimento costituito da anelli random per favorire un miglior contatto con gli aeriformi aspirati.

Il trattamento prevede 2 diverse configurazioni di funzionamento:

Configurazione A

STADIO 1 ABBATTITORE 1

- stadio di neutralizzazione vapori ammoniacali con dosaggio acido solforico. L'acido viene dosato in funzione del pH nello scrubber.

STADIO 2 ABBATTITORE 1

- stadio di neutralizzazione vapori acidi e abbattimento odori mediante stadio basico-ossidativo (dosando soda e ipoclorito). La soda viene dosata in funzione del pH nello scrubber mentre l'ipoclorito di sodio viene dosato secondo temporizzazione.

STADIO 3 ABBATTITORE 2

- stadio di neutralizzazione vapori ammoniacali con dosaggio acido solforico. L'acido viene dosato in funzione del pH nello scrubber.

STADIO 4 ABBATTITORE 2

- stadio di neutralizzazione vapori acidi e abbattimento odori mediante stadio basico-ossidativo (dosando soda e ipoclorito). La soda viene dosata in funzione del pH nello scrubber mentre l'ipoclorito di sodio viene dosato secondo temporizzazione.

STADIO 5 ABBATTITORE 2

- lavaggio neutro finale con acqua di rete (con predisposizione dosaggio deodorizzante nebulizzato).

Configurazione B

STADIO 1 ABBATTITORE 1

- stadio di neutralizzazione vapori ammoniacali con dosaggio acido solforico. L'acido viene dosato in funzione del pH nello scrubber.

STADIO 2 ABBATTITORE 1

- stadio di neutralizzazione vapori ammoniacali con dosaggio acido solforico. L'acido viene dosato in funzione del pH nello scrubber.

STADIO 3 ABBATTITORE 2

- stadio di neutralizzazione vapori acidi e abbattimento odori mediante stadio basico-ossidativo (dosando soda e ipoclorito). La soda viene dosata in funzione del pH nello scrubber mentre l'ipoclorito di sodio viene dosato secondo temporizzazione.

STADIO 4 ABBATTITORE 2

- stadio di neutralizzazione vapori acidi e abbattimento odori mediante stadio basico-ossidativo (dosando soda e ipoclorito). La soda viene dosata in funzione del pH nello scrubber mentre l'ipoclorito di sodio viene dosato secondo temporizzazione.

STADIO 5 ABBATTITORE 2

- lavaggio neutro finale con acqua di rete (con predisposizione dosaggio deodorizzante nebulizzato).

In fase di avviamento verrà impostata la configurazione A. Il passaggio da una configurazione e l'altra deve essere fatto manualmente a impianto fermo e solo dopo che è stata fatta una pulizia della vasca n°2 e della n°4.

È molto importante effettuare un risciacquo delle vasche perché in caso contrario andando a miscelare i diversi composti si potrebbero innescare reazioni indesiderate.

Sarà quindi possibile operando sul touch panel presente sul Q.E. scegliere la tipologia di configurazione da utilizzare. Il dosaggio di reagenti è effettuato con nr. 3 pompe dosatrici che aspirano da cisterne in cui sono stoccati i reagenti.

Le torri di abbattimento vapori sono del tipo ad asse verticale, con riempimento di tipo statico, funzionamento con liquidi di lavaggio in controcorrente ai fumi aspirati, realizzate in materiale termoplastico.

Il percorso dei vapori da neutralizzare è ascensionale, questi attraversano il letto di riempimento presente nella torre e vengono abbattuti dalla pioggia nebulizzata in maniera uniforme.

La soluzione di lavaggio viene portata in circolo continuo dalle pompe collegate alla vasca di contenimento liquidi. Nel letto di riempimento l'aria subisce un impatto continuo con gli anelli che lo compongono. La struttura di tali anelli forma un fitto strato di maglie con cui il liquido di lavaggio nebulizzato e l'aria ascensionale entrano in contatto, ed in tale momento si sviluppa la reazione chimica che dà luogo alla neutralizzazione delle sostanze presenti nell'aria.

L'abbattimento degli inquinanti gassosi dipende fortemente dalla qualità del liquido con cui l'aria viene in contatto. La qualità del liquido può essere modificata aumentando le operazioni di spurgo della vasca o andando ad agire sui valori di set di pH da mantenere all'interno della vasca dello scrubber impostati in fase di avviamento dell'impianto.

Per i valori impostati in fase di avviamento vedere il presente manuale e il manuale software:

21-6541-MAN-02 Rev0 Manuale quadro elettrico e automazione

Completata la neutralizzazione nel letto di riempimento l'aria viene filtrata per eliminare eventuali gocce di soluzione di lavaggio rimaste in sospensione nel flusso gassoso, attraverso il filtro fermagocce.

Alla conclusione del ciclo di lavaggio i vapori sono espulsi dalla torre e inviati al camino.

3.2 Condizioni operative

- Portata aria di design: 25.000 m³/h
- Temperatura di esercizio: 30 - 55 °C

3.3 Descrizione dell'apparecchiatura

L'impianto proposto è costituito dalle seguenti sezioni:

- Trattamento:
 - N.01 torre multistadio di abbattimento vapori e relative pompe di ricircolo P-01 e P-02
 - N.01 torre multistadio di abbattimento vapori e relative pompe di ricircolo P-03 e P-04 e P-05
- Dosaggio e stoccaggio:
 - N.01 pompa di dosaggio acido solforico (MP-01)
 - N.01 pompa di dosaggio acido soda caustica (MP-02)
 - N.01 pompa di dosaggio ipoclorito di sodio (MP-03)

Torre scrubber SC-01

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - Fornitore: | Tecnoimpianti Water Treatment S.r.l. |
| - Quantità: | N.1 |
| - Tag: | SC-01 |
| - N. di serie: | 21-6541-01 |
| - Materiale: | Polipropilene (PP) |
| - Diametro: | 2.400 mm |
| - Altezza totale: | 13.500 mm |
| - N. stadi | 2 |
| - Altezza stadio 1: | 2.300 mm |
| - Altezza stadio 2: | 2.300 mm |
| - Tipologia riempimento stadio 1: | Anelli Ø50 mm |
| - Tipologia riempimento stadio 2: | Anelli Ø50 mm |
| - Portata di aria: | Max 30.000 m3/h |
| - Velocità flusso: | 1,53/sec |
| - Tempo di contatto stadio 1: | 2 secondi |
| - Tempo di contatto stadio 2: | 2 secondi |

La torre è equipaggiata con:

- N.04 oblò visivi in PP Ø500 mm con coperchio in PVC trasparente per il carico del materiale di riempimento e controllare il corretto funzionamento degli ugelli
- N.02 tronchetto in PP Ø500 mm con coperchio in PP per lo scarico dei corpi di riempimento
- N.01 tronchetto in PP Ø500 mm con coperchio in PVC trasparente per la pulizia della parte inferiore della torre
- N.02 tronchetti flangiati in PP per la pulizia o sostituzione del filtro ferma gocce

Materiali di costruzione:

- | | |
|-------------------------|-----|
| - Fasciame esterno: | PP |
| - Fasciame interno: | PP |
| - Rinforzi: | PP |
| - Sostegni: | PP |
| - Ugelli nebulizzatori: | PVC |
| - Filtro ferma gocce: | PVC |
| - Rampa di lavaggio: | PVC |
| - Riempimento: | PP |

Drenaggio a gravità

La torre è dotata di uno scarico di fondo valvolato per lo scarico manuale della soluzione. Inoltre, è presente un bocchello di troppo pieno di sicurezza per evitare livelli di liquido inammissibili all'interno della vasca di lavaggio. Per motivi di sicurezza, il sistema di overflow non contiene alcun sistema di isolamento ed è direttamente collegato alla linea di scarico.

Acqua di reintegro

A causa delle perdite per evaporazione e/o trascinamento e delle operazioni di spurgo, la soluzione di lavaggio deve essere rabboccata.

Sullo stadio 1 dello scrubber è prevista una linea di alimentazione acqua di reintegro con una elettrovalvola EV-01.

Il reintegro dell'acqua è gestito dal livellostato LS-01.

Sullo stadio 2 dello scrubber è prevista una linea di alimentazione acqua di reintegro con una elettrovalvola EV-02.

Il reintegro dell'acqua è gestito dal livellostato LS-02.

Scarico in pressione

Nello stadio 1 in funzione del tempo impostato una parte di soluzione di ricircolo verrà scaricata attraverso l'apertura della valvola pneumatica FV-08.

Nello stadio 2 in funzione del tempo impostato una parte di soluzione di ricircolo verrà scaricata attraverso l'apertura della valvola pneumatica FV-07.

Pompa centrifuga di trasferimento refluo

Le pompe di ricircolo P-01 e P-02 a servizio della torre scrubber SC-01 hanno la funzione di ricircolare la soluzione di lavaggio all'interno della torre rispettivamente nello stadio 1 e nello stadio 2.

La torre scrubber è equipaggiata con tubazione di ricircolo e tutto il materiale necessario per un corretto funzionamento: valvole di intercettazione, manometro, sonda pH. La distribuzione dell'acqua all'interno della torre avviene tramite ugelli montati direttamente sulle tubazioni di ricircolo. Queste tubazioni sono estraibili per eventuale pulizia o sostituzione degli ugelli.

Caratteristiche delle pompe:

- Fornitore: Pompe Ing. Calella S.r.l.
- Quantità: N.2
- Tag: P-01; P-02
- Modello: ZNV 60/142
- Tipo: Verticale
- Materiale: PP
- Portata: 40 m³/h
- Prevalenza: 20 m
- Potenza motore: 11 kW
- Poli: 4
- Voltaggio: 400 V
- Fasi: 3

Controllo Livello

Nello scrubber i livelli della soluzione all'interno dei due stadi di trattamento è controllato in continuo da N.2 interruttori di livello LS-01 e LS-02. Caratteristiche:

Fornitore livellostato	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Endress+Hauser	FTW31	-	4 x switch	●	●	●	●	-

Il raggiungimento della soglia di livello LL in una delle due vasche genera un allarme a PLC. La logica prevede:

- Attivazione a quadro dell'allarme
- Blocco della pompa P-01 o P-02

Il conseguimento in discesa del livello L genera un allarme a PLC. La logica prevede:

- Attivazione a quadro dell'allarme
- Apertura dell'elettrovalvola di reintegro EV-01 o EV-02 Il reintegro continua fino al raggiungimento del livello H in vasca

Il conseguimento in salita del livello L non comporta nessuna azione.

Il raggiungimento della soglia di livello H genera un allarme a PLC e chiude l'elettrovalvola EV-01 o EV -02

Il raggiungimento della soglia di livello HH genera solamente un allarme a PLC.

Controllo pH e Temperatura

Il trasmettitore di pH AT-01 consente di gestire N.2 sonde di pH AE-01 e AE-02.

AE-01 prevede N.3 soglie: L (low), H (high) e HH (high high) per la misura di pH.

- Il raggiungimento della soglia di pH H genera una segnalazione a PLC che aziona la pompa MP-01.
- Il raggiungimento della soglia di pH L genera una segnalazione a PLC che ferma la pompa MP-01.
- Il raggiungimento della soglia di pH HH genera un allarme a PLC con conseguente blocco della pompa dosatrice MP-01.

Fornitore elettrodo	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Mettler-Toledo	InPro3250	0-14	4-20 mA	-	4,5	5	7	pH

AE-02 prevede N.3 soglie: LL (low low), L (low) e H (high) per la misura di pH.

- Il raggiungimento della soglia di pH LL genera un allarme a PLC con conseguente blocco della pompa dosatrice MP-02.
- Il raggiungimento della soglia di pH L genera una segnalazione a PLC che aziona la pompa MP-02.
- Il raggiungimento della soglia di pH H genera una segnalazione a PLC che ferma la pompa MP-02.

Fornitore elettrodo	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Mettler-Toledo	InPro3250	0-14	4-20 mA	7	8,5	9	-	pH

Valvole pneumatiche

Al fine di mantenere la soluzione di ricircolo all'interno dello scrubber è previsto uno scarico temporizzato. Valori di apertura e chiusura delle valvole FV-07 e FV-08 impostabili dall'operatore.

Controllo pressione del liquido

La pressione del liquido in mandata alla pompa centrifuga viene indicata localmente dai manometri, in modo tale da poter identificare eventuali scostamenti dalla pressione nominale.

Controllo pressione

Attraverso lo strumento PIT-01 è possibile controllare la pressione nello scrubber. Lo strumento non ha nessuna funzione di regolazione. In fase di avviamento impianto è utile registrare i valori di pressione sulla torre in funzione della regolazione degli Hz del ventilatore KE-01, modificabili tramite inverter. Discostamenti rilevanti del valore di pressione letto durante il normale esercizio rispetto a quello letto durante l'avviamento dell'impianto potrebbe essere causato da un intasamento dei corpi di riempimento e/o demister della torre.

Fornitore tr. pressione	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Endress+Hauser	PTC31B	0-100	4-20 mA	-	-	10	15	mbar

Torre scrubber SC-02

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - Fornitore: | Tecnoimpianti Water Treatment S.r.l. |
| - Quantità: | N.1 |
| - Tag: | SC-02 |
| - N. di serie: | 21-6541-02 |
| - Materiale: | Polipropilene (PP) |
| - Diametro: | 2.400 mm |
| - Altezza totale: | 13.565 mm |
| - N. stadi | 3 (2 + 1 di solo lavaggio) |
| - Altezza stadio 1: | 1.600 mm |
| - Altezza stadio 2: | 1.600 mm |
| - Tipologia riempimento stadio 1: | Anelli Ø50 mm |
| - Tipologia riempimento stadio 2: | Anelli Ø50 mm |
| - Portata di aria: | Max 30.000 m ³ /h |
| - Velocità flusso: | 1,53 m/sec |
| - Tempo di contatto stadio 1: | 2 secondi |
| - Tempo di contatto stadio 2: | 2 secondi |

La torre è equipaggiata con:

- N.06 oblò visivi in PP Ø500 mm con coperchio in PVC trasparente per il carico del materiale di riempimento e controllare il corretto funzionamento degli ugelli
- N.02 tronchetto in PP Ø500 mm con coperchio in PP per lo scarico dei corpi di riempimento
- N.01 tronchetto in PP Ø500 mm con coperchio in PVC trasparente per la pulizia della parte inferiore della torre
- N.02 tronchetti flangiati in PP per la pulizia o sostituzione del filtro ferma gocce

Materiali di costruzione:

- | | |
|-------------------------|-----|
| - Fasciame esterno: | PP |
| - Fasciame interno: | PP |
| - Rinforzi: | PP |
| - Sostegni: | PP |
| - Ugelli nebulizzatori: | PVC |
| - Filtro ferma gocce: | PVC |
| - Rampa di lavaggio: | PVC |
| - Riempimento: | PP |

Drenaggio a gravità

La torre è dotata di uno scarico di fondo valvolato per lo scarico manuale della soluzione. Inoltre, è presente un bocchello di troppo pieno di sicurezza per evitare livelli di liquido inammissibili all'interno della vasca di lavaggio. Per motivi di sicurezza, il sistema di overflow non contiene alcun sistema di isolamento ed è direttamente collegato alla linea di scarico.

Acqua di reintegro

A causa delle perdite per evaporazione e/o trascinamento e delle operazioni di spurgo, la soluzione di lavaggio deve essere rabboccata.

Sullo stadio 3 e 5 dello scrubber è prevista una linea di alimentazione acqua di reintegro con una elettrovalvola EV-04.

Il reintegro dell'acqua è gestito dal livellostato LS-03.

Sullo stadio 4 dello scrubber è prevista una linea di alimentazione acqua di reintegro con una elettrovalvola EV-03.

Il reintegro dell'acqua è gestito dal livellostato LS-04.

Scarico in pressione

Nello stadio 3 in funzione del tempo impostato una parte di soluzione di ricircolo verrà scaricata attraverso l'apertura della valvola pneumatica FV-10.

Nello stadio 4 in funzione del tempo impostato una parte di soluzione di ricircolo verrà scaricata attraverso l'apertura della valvola pneumatica FV-09.

Pompa centrifuga di trasferimento refluo

Le pompe di ricircolo P-03, P-04 e P-05 a servizio della torre scrubber SC-02 hanno la funzione di ricircolare la soluzione di lavaggio all'interno della torre rispettivamente nello stadio 3, nello stadio 4 e nello stadio 5.

La torre scrubber è equipaggiata con tubazione di ricircolo e tutto il materiale necessario per un corretto funzionamento: valvole di intercettazione, manometro, sonda pH. La distribuzione dell'acqua all'interno della torre avviene tramite ugelli montati direttamente sulle tubazioni di ricircolo. Queste tubazioni sono estraibili per eventuale pulizia o sostituzione degli ugelli.

Caratteristiche delle pompe P-03 e P-04:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| - Fornitore: | Pompe Ing. Calella S.r.l. |
| - Quantità: | N.2 |
| - Tag: | P-03; P-04; |
| - Modello: | ZNV 60/142 |
| - Tipo: | Verticale |
| - Materiale: | PP |
| - Portata: | 40 m ³ /h |
| - Prevalenza: | 20 m |
| - Potenza motore: | 11 kW |
| - Poli: | 4 |
| - Voltaggio: | 400 V |
| - Fasi: | 3 |

Caratteristiche delle pompe P-05:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| - Fornitore: | Pompe Ing. Calella S.r.l. |
| - Quantità: | N.1 |
| - Tag: | P-05 |
| - Modello: | ZNV 30/138 |
| - Tipo: | Verticale |
| - Materiale: | PP |
| - Portata: | 12 m ³ /h |
| - Prevalenza: | 20 m |
| - Potenza motore: | 3 kW |
| - Poli: | 4 |
| - Voltaggio: | 400 V |
| - Fasi: | 3 |

Controllo Livello

Nello scrubber i livelli della soluzione all'interno dei due stadi di trattamento è controllato in continuo da N.3 interruttori di livello LS-03, LS-04 e LS-05. Caratteristiche:

Fornitore livellostato	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Endress+Hauser	FTW31	-	4 x switch	•	•	•	•	-

Il raggiungimento della soglia di livello LL in una delle tre vasche genera un allarme a PLC. La logica prevede:

- Attivazione a quadro dell'allarme
- Blocco della pompa P-03 o P-04 o P-05

Il conseguimento in discesa del livello L genera un allarme a PLC. La logica prevede:

- Attivazione a quadro dell'allarme
- Apertura dell'elettrovalvola di reintegro EV-03 o EV-04 Il reintegro continua fino al raggiungimento del livello H in vasca

Il conseguimento in salita del livello L non comporta nessuna azione.

Il raggiungimento della soglia di livello H genera un allarme a PLC e chiude l'elettrovalvola EV-03 o EV -04.

Il raggiungimento della soglia di livello HH genera solamente un allarme a PLC.

Controllo pH e Temperatura

Il trasmettitore di pH AT-03 consente di gestire N.2 sonde di pH AE-03 e AE-04.

AE-03 prevede N.3 soglie: L (low), H (high) e HH (high high) per la misura di pH.

- Il raggiungimento della soglia di pH H genera una segnalazione a PLC che aziona la pompa MP-01.
- Il raggiungimento della soglia di pH L genera una segnalazione a PLC che ferma la pompa MP-01.
- Il raggiungimento della soglia di pH HH genera un allarme a PLC con conseguente blocco della pompa dosatrice MP-01.

Fornitore elettrodo	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Mettler-Toledo	InPro3250	0-14	4-20 mA	-	4,5	5	7	pH

AE-04 prevede N.3 soglie: LL (low low), L (low) e H (high) per la misura di pH.

- Il raggiungimento della soglia di pH LL genera un allarme a PLC con conseguente blocco della pompa dosatrice MP-02.
- Il raggiungimento della soglia di pH L genera una segnalazione a PLC che aziona la pompa MP-02.
- Il raggiungimento della soglia di pH H genera una segnalazione a PLC che ferma la pompa MP-02.

Fornitore elettrodo	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Mettler-Toledo	InPro3250	0-14	4-20 mA	7	8,5	9	-	pH

Valvole pneumatiche

Al fine di mantenere la soluzione di ricircolo all'interno dello scrubber è previsto uno scarico temporizzato. Valori di apertura e chiusura delle valvole FV-09 e FV-10 impostabili dall'operatore.

Controllo pressione del liquido

La pressione del liquido in mandata alla pompa centrifuga viene indicata localmente dai manometri, in modo tale da poter identificare eventuali scostamenti dalla pressione nominale.

Controllo pressione

Attraverso lo strumento PIT-02 è possibile controllare la pressione nello scrubber. Lo strumento ha nessuna funzione di regolazione. In fase di avviamento impianto è utile registrare i valori di pressione sulla torre in funzione della regolazione degli Hz del ventilatore KE-01, modificabili tramite inverter. Discostamenti rilevanti del valore di pressione letto durante il normale esercizio rispetto a quello letto durante l'avviamento dell'impianto potrebbe essere causato da un intasamento dei corpi di riempimento e/o demister della torre.

Fornitore tr. pressione	Modello	Range	Segnale Output	LL	L	H	HH	Dim
Endress+Hauser	PTC31B	0-100	4-20 mA	-	10	20	-	mbar

Ventilatore KE-01

- Fornitore: Acovent S.r.l.
- Quantità totale: N.1
- Tag: KE-01
- Modello: NFR 900
- Accoppiamento: Diretto
- Materiale coclea: AISI 316
- Materiale girante: AISI 316
- Portata: 30.000 m³/h
- Prevalenza: 250 mm c.a.
- Potenza motore: 30 kW
- Rpm: 1480
- Voltaggio: 400 V
- Frequenza: gestione da VFD
- Fasi: 3

3.5 Accumulo e dosaggio reagenti chimici

I serbatoi di stoccaggio NaOH, NaClO e H₂SO₄ sono a carico del cliente.

Pompe di dosaggio

L'acido solforico viene dosato, a seconda della configurazione di esercizio selezionata, direttamente nelle vasche VA-01 e VA-02 della torre scrubber SC-01 e nella vasca VA-03 della torre scrubber SC-02 tramite la pompa dosatrice MP-01. Il funzionamento avviene in automatico in funzione del valore di set point di pH impostato (valore impostabile dall'operatore).

- Fornitore: Seko S.p.A.
- Quantità: N.1
- Tag: MP-01
- Modello: MS1
- Tipo: A membrana elettronica
- Portata: 60 l/h
- Prevalenza: 30 m
- Voltaggio: 220 V
- Fasi: 1
- Frequenza: 50 Hz
- Tenute: FPM

La soda caustica viene dosata, a seconda della configurazione di esercizio selezionata, direttamente nella vasca VA-02 della torre scrubber SC-01 e nelle vasche VA-03 e VA-04 della torre scrubber SC-02 tramite la pompa dosatrice MP-02. Il funzionamento avviene in automatico in funzione del valore di set point di pH impostato (valore impostabile dall'operatore).

- Fornitore: Seko S.p.A.
- Quantità: N.1
- Tag: MP-02
- Modello: MS1
- Tipo: A membrana elettronica
- Portata: 60 l/h
- Prevalenza: 30 m
- Voltaggio: 220 V
- Fasi: 1
- Frequenza: 50 Hz
- Tenute: EPDM

L'ipoclorito di sodio viene dosato, a seconda della configurazione di esercizio selezionata, direttamente nella vasca VA-02 della torre scrubber SC-01 e nelle vasche VA-03 e VA-04 della torre scrubber SC-02 tramite la pompa dosatrice MP-03. Il funzionamento avviene in automatico in funzione del valore di set point di pH impostato (valore impostabile dall'operatore).

- Fornitore: Seko S.p.A.
- Quantità: N.1
- Tag: MP-03
- Modello: MS1
- Tipo: A membrana elettronica
- Portata: 60 l/h
- Prevalenza: 30 m
- Voltaggio: 220 V
- Fasi: 1
- Frequenza: 50 Hz
- Tenute: FPM

4. INSTALLAZIONE

4.1 Trasporto e movimentazione

Per le modalità di trasporto e movimentazione della torre scrubber fare riferimento al documento **21-6541-PRO-01 Rev0 Procedura di scarico e posizionamento apparecchi TWT**.

Per la modalità di trasporto e movimentazione di tutti gli altri apparecchi fare riferimento ai singoli manuali operativi riportati nel documento **21-6541-VDB-01 Rev0 Vendor Documentation Book**.

4.2 Posizionamento delle apparecchiature

È importante che lo scrubber sia posizionato su una superficie piana e livellata, con possibilità di accesso in condizioni di sicurezza.

Planarità e robustezza adeguate della superficie di appoggio sono condizioni fondamentali per evitare possibili tensioni sulle saldature con conseguenti cedimenti strutturali.

4.3 Riempimento torre di abbattimento

L'operazione di carico delle torri con materiale di riempimento deve essere eseguita solo ad impianto non in esercizio.

Per effettuare il riempimento del letto della torre con il riempimento è necessario aprire i due coperchi di carico posti sopra il letto di riempimento (i tronchetti per il carico hanno il coperchio trasparente).

Vanno rimosse le viti di serraggio della flangia, quando tutte le viti sono state estratte, è necessario togliere la flangia trasparente di chiusura.

Ultimata questa operazione il riempimento può essere inserito attraverso l'apertura.



ATTENZIONE

Non rovesciare il riempimento sopra le rampe di lavaggio, i tubi di distribuzione del liquido potrebbero danneggiarsi.

Munirsi di tutti i DPI necessari per l'intervento: caschetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, cintura di sicurezza.

Ultimata l'operazione di carico è necessario ricollocare la flangia trasparente nella posizione originaria, facendo attenzione a serrare i bulloni in modo da far aderire bene la guarnizione OR, evitando però di stringere eccessivamente poiché il materiale è fragile e potrebbero crearsi delle crepe pregiudicando la buona tenuta della flangia stessa.

4.4 Scarico del riempimento torre di abbattimento

L'operazione di scarico del materiale di riempimento dalla torre deve essere eseguita solo ad impianto non in esercizio.



ATTENZIONE

Munirsi di tutti i DPI necessari per l'intervento: caschetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, cintura di sicurezza.

Lo scarico del materiale di riempimento viene effettuato utilizzando i big bags, la movimentazione degli stessi alla fine dello scarico della torre scrubber deve essere eseguita con camion gru per sostenere il big bag e con piattaforma con cestello per l'operatore che deve aprire e chiudere il tronchetto di scarico.

Posizionare il big bag, con il braccio della gru, in corrispondenza del tronchetto di scarico e riversare il materiale di riempimento nel big bag. Quando il big bag è pieno chiudere la flangia del tronchetto di scarico, spostare il big bag pieno e sostituirlo con uno vuoto. Procedere con questa operazione fino al completo svuotamento dello stadio di riempimento.

4.5 Avviamento

Per effettuare l'avviamento dell'impianto devono essere stati effettuati i collegamenti del ventilatore e/o delle tubazioni.

Fasi di avviamento:

- Effettuare tutti i collegamenti elettrici e pneumatici al quadro della strumentazione della torre, seguendo lo schema elettrico di ogni singolo componente.
- Effettuare i collegamenti idraulici ed il riempimento della vasca di contenimento liquidi

5. MANUTENZIONE

La torre di abbattimento vapori non richiede particolare manutenzione, sono necessari dei controlli periodici qui di seguito descritti:

N.	Descrizione	Uno a settimana	Uno al mese	Uno ogni 6 mesi
1	Controllare condizioni corpi di riempimento		X	
2	Controllare condizioni delle guarnizioni		X	
3	Controllare serraggio bulloni di tutte le flange			X
4	Controllare condizioni vasca di contenimento (croste, componenti sporchi)	X		
5	Controllare gli ugelli		X	
7	Pulire la vasca			Se richiesto
8	Controllo funzionamento ventilatore		X	
9	Controllo funzionamento pompe di ricircolo		X	

Per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria su apparecchiature e/o componenti installati sulla torre è necessario:

- Munirsi di apparecchiature di sollevamento
- Essere in due o più operatori
- Disinserire l'energia elettrica dal quadro generale
- Munirsi dei DPI necessari, in particolare: guanti di gomma, stivali, occhiali e copri-vestito in materiale plastico

Per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria su apparecchiature e/o componenti asserviti al dosaggio di prodotti chimici è necessario utilizzare i seguenti DPI: guanti di gomma, stivali anti-acido, occhiali e copri-vestito in materiale plastico.

Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione sullo scrubber che comporti l'accesso all'interno dello stesso è necessario controllare che i motori del ventilatore e della pompa siano isolati e che non vi siano gas contaminanti all'interno della torre. Tutti i gas contaminanti devono essere rimossi.

IMPORTANTE

Seguire le prescrizioni sugli spazi confinati quando si deve lavorare all'interno dello scrubber.

Per le attività di manutenzione di tutti gli altri apparecchi fare riferimento ai singoli manuali operativi riportati nel documento **21-6541-VDB-01 Rev0 Vendor Documentation Book**.

5.1 Manutenzione periodica settimanale

Controllo periodico del liquido di lavaggio all'interno della vasca di contenimento, al fine di evitare l'intasamento e la conseguente sostituzione dei corpi di riempimento.

Le variabili che influenzano l'intervallo di sostituzione del liquido sono molteplici e tra questi la quantità in m³ di aria aspirata (e quindi trattata) e la concentrazione dei fumi.

Nel caso in cui il liquido non sia sufficientemente pulito per poter essere ancora utilizzato per il lavaggio, si consiglia di sostituire il liquido totalmente e di effettuare un controlavaggio con acqua, favorendo così l'eliminazione di quelle sostanze che possono intasare e/o incrostare gli ugelli ed i corpi di riempimento.

IMPORTANTE

Le operazioni di sostituzione liquido di lavaggio deve essere eseguita ad impianto fermo.



ATTENZIONE

Non disperdere nell'ambiente la soluzione ottenuta dal lavaggio delle parti interne della pompa e la soluzione esausta della vasca.

5.2 Manutenzione mensile

Ugelli nebulizzatori

Verificare che l'erogazione avvenga liberamente, senza impedimento alcuno, attraverso gli oblò di ispezione e carico.

Gli ugelli sono autopulenti. Nell'eventualità in cui si renda necessario estrarre le rampe di lavaggio, si procede tramite gli oblò imbullonati, svitando i bulloni ed estraendo l'ugello.

IMPORTANTE

Le operazioni di pulizia/sostituzione degli ugelli devono essere eseguite ad impianto fermo. L'operazione deve essere eseguita all'esterno dello scrubber senza che l'operatore debba entrare all'interno della torre.



ATTENZIONE

Munirsi di tutti i DPI necessari per l'intervento: caschetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, cintura di sicurezza. L'impianto deve essere fermo e isolato prima di estrarre le rampe degli ugelli.

Corpi di riempimento

Controllare che non vi siano intasamenti e/o incrostazioni dei corpi di riempimento che impediscano il regolare funzionamento dello scrubber. Nel caso in cui ci fosse la necessità di pulire i corpi di riempimento è necessario effettuare un lavaggio chimico in manuale. L'operazione deve essere eseguita da personale specializzato.



ATTENZIONE

Munirsi di tutti i DPI necessari per l'intervento: caschetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, cintura di sicurezza. L'impianto deve essere fermo e isolato prima di eseguire il lavaggio.

Filtro a nido d'ape

Questo elemento filtrante non richiede manutenzione se quella generale della torre viene effettuata regolarmente.

5.3 Intervento di manutenzione e controllo periodico (ogni 6 mesi)

Sostituzione del liquido di ricircolo

Nel caso in cui il liquido non sia sufficientemente pulito per poter essere utilizzato ancora per il lavaggio, si consiglia di sostituire il liquido totalmente e di effettuare un controlavaggio ad acqua, favorendo così l'eliminazione di quelle sostanze che possono intasare e/o incrostare gli ugelli ed i corpi di riempimento.

Per effettuare lo svuotamento della torre è necessario aprire la valvola manuale di fondo.

IMPORTANTE

Non disperdere nell'ambiente la soluzione esausta della torre.

Lavaggio chimico torri

Tale procedura deve essere utilizzata per la pulizia dei corpi di riempimento e delle tubazioni nel momento in cui si hanno delle incrostazioni dovute a formazione di carbonati.

- A livello software mettere l'impianto selezionato per la pulizia in modalità manuale
- Verificare stato di pulizia ugelli ed eventualmente smontarli per rimuovere incrostazioni che possono precludere il regolare funzionamento
- Svuotare la vasca dello scrubber e riempirla con acqua di rete per 80 cm;
- Aggiungere 100 L di acido cloridrico 33% nel volume della vasca di lavaggio e accendere la pompa di ricircolo. Tenere sotto controllo il pH della soluzione di lavaggio in modo che rimanga stabile al di sotto di 1;
- Se il pH continua ad aumentare sostituire la soluzione di lavaggio e ripetere la procedura fino a quando il pH si mantiene in ambiente fortemente acido;

- Terminato il lavaggio svuotare la soluzione di ricircolo, riempire con acqua, rimuovere eventuali dischi usati per isolare la torre e ripartire con impianto in automatico

5.4 - Pompe centrifughe

Per le operazioni di manutenzione sulla pompa centrifuga fare riferimento al relativo manuale operativo.

Per qualsiasi intervento di tipo meccanico verificare che la pompa sia isolata dal resto del circuito, ovvero che le valvole manuali sulla mandata e sull'aspirazione siano chiuse.

Isolare la pompa dall'alimentazione elettrica.

Dopo aver effettuato l'intervento necessario, prima di azionare la pompa verificare che le valvole sopra descritte siano state ripristinate in posizione aperta.

Il motore deve essere controllato regolarmente, essendo installato all'aperto, è importante tenere pulito il motore per assicurare una ventilazione adeguata.

Per evitare danni, la pompa, se inattiva in periodo di gelo, deve essere svuotata.

5.5 Ventilatori

Per le operazioni di manutenzione sui ventilatori centrifughi fare riferimento al relativo manuale operativo.

Per qualsiasi intervento di tipo meccanico verificare che i ventilatori siano isolati dal resto del circuito.

Isolare i ventilatori dall'alimentazione elettrica.

Il motore deve essere controllato regolarmente, essendo installato all'aperto, è importante tenere pulito il motore per assicurare una ventilazione adeguata.

6.0 APPARECCHIATURA ELETTRICA

Per il manuale del quadro elettrico e automazione fare riferimento al documento **21-6541-MAN-02 Rev0 Manuale quadro elettrico e automazione**.

7.0 INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

7.1 Norme tecniche applicate

Le norme tecniche applicate sono le norme italiane UNI per gli impianti idraulici e le norme CEI per gli impianti elettrici.

L'apparecchiatura è marcata CE.

7.2 Condizioni ambientali di lavoro

La temperatura minima di lavoro è di +30 °C mentre la temperatura massima di lavoro è di +55 °C.

7.3 Caratteristiche di sicurezza

- L'impianto scrubber è stato costruito in polipropilene (PP)
- Non ci sono parti elettriche a contatto con i liquidi ad eccezione degli elettrodi di misura e dei livelli che non costituiscono fonte di pericolo

7.4 Prodotti residui e contaminazione ambientale

Imballaggi

Le apparecchiature TWT vengono imballate ove possibile con materiali riciclabili. Eventuali imballaggi in materiale plastico o non riciclabile devono essere separati e inviati a raccolta differenziata e smaltiti secondo normative ambientali del paese di destino della merce.

Materiali di consumo o fine vita prodotto

L'impianto, a fine ciclo di vita del prodotto, deve essere bonificato, smontato e smaltito secondo normativa vigente nel paese di installazione.

La presenza di prodotti chimici all'interno dell'apparecchiatura o in tratti di tubazioni costituisce un pericolo per gli operatori e per l'ambiente.

8.0 AVVERTENZE, MISURE DI SICUREZZA E ANTINFORTUNISTICA

8.1 Informazioni generali

L'impianto non presenta rischi particolari, i punti di intervento sono facilmente accessibili e protetti, le pressioni dei fluidi nei tubi e nei serbatoi non superano i 7 bar.

È necessario installare vicino alle stazioni di dosaggio un rubinetto che eroga acqua potabile, doccia antinfortunistica completa di lava occhi.

8.2 Dispositivi di sicurezza e rischi residui

L'impianto non presenta rischi particolari, pertanto sono installati i normali dispositivi di sicurezza elettrici ed idraulici previsti dalle normative.

8.3 Elenco dei rischi analizzati

Sono stati analizzati i rischi dovuti a:

- Sovrapressioni idrauliche
- Sovrapressioni pneumatiche
- Energia elettrica
- Contatto con liquidi aggressivi
- Urti contro le strutture
- Urti contro parti dell'impianto
- Urti contro serbatoi di stoccaggio

8.3.1 Sovrapressioni idrauliche

La normale pressione di lavoro non supera i 7 bar.

Per i normali circuiti idraulici sono stati impiegati tubi, raccordi e valvole PN10.

8.3.2 Sovrapressioni pneumatiche

La normale pressione di lavoro del circuito ad aria compressa non supera i 6 bar, la pressione di lavoro è di 4-5 bar.

Per i normali circuiti pneumatici sono stati impiegati tubi, raccordi e valvole PN10 con pressione di collaudo a 16 bar.

La disponibilità di aria compressa è indispensabile per il funzionamento dell'impianto.

8.3.3 Energia elettrica

Tutti i motori installati sull'impianto hanno le parti elettriche protette dall'infiltrazione dell'acqua secondo le normative vigenti. I cavi elettrici sono opportunamente protetti, i motori elettrici sono stati installati il più distante possibile da tubi contenenti fluidi in pressione e da tubi con getto d'acqua libero.

8.3.4 Contatto con liquidi aggressivi

Gli operatori possono venire a contatto con sostanze chimiche. È necessario attenersi alle istruzioni di sicurezza di cui al presente manuale.

Lo scrubber utilizza una soluzione chimica diluita come liquido di lavaggio. Questa soluzione di lavaggio viene fatta ricircolare attraverso le tubazioni di ricircolo all'interno dello scrubber. La soluzione di lavaggio è contenuta nella vasca di contenimento.

Quando si prevede l'esposizione a questi prodotti chimici, ad esempio durante la pulizia straordinaria, per tutti i lavori è necessario utilizzare **occhiali e guanti protettivi**.

È consigliabile che i vigili del fuoco, ambulanza e l'ospedale locale siano a conoscenza delle sostanze chimiche che vengono immagazzinate e utilizzate nell'impianto.

Esposizione a prodotti chimici diluiti

Pelle

L'area interessata deve essere accuratamente risciacquata e gli indumenti contaminati rimossi. È necessario consultare un medico fornendo dettagli sulla soluzione chimica.

Occhi

Lavare immediatamente con soluzione per lavaggio oculare o acqua per almeno 10 minuti. Ottenere assistenza medica.

Ingestione

Risciacquare la bocca con acqua potabile. Ottenere assistenza medica.

Esposizione ai prodotti chimici concentrati (H₂SO₄)

La velocità è essenziale: solo pochi secondi di contatto sono sufficienti per produrre danni permanenti. Prestare immediata attenzione in tutti i casi.

IMPORTANTE

Far riferimento alla scheda di sicurezza del prodotto, che deve essere presente e sempre disponibile in prossimità del serbatoio di stoccaggio.

Pelle

Risciacquare l'area interessata con abbondanti quantità d'acqua. Rimuovere gli indumenti contaminati e continuare il trattamento per almeno 15 minuti.

Occhi

Il trattamento immediato è essenziale. Irrigare con soluzione per lavaggio oculare o acqua pulita per almeno 10 minuti, assicurandosi che il liquido raggiunga gli angoli e sotto entrambe le palpebre.

Inalazione

Spostare l'operatore all'aria aperta. Tenere l'operatore al caldo e somministrare ossigeno se necessario.

Ingestione

L'acido solforico non provoca il vomito. Se l'operatore è cosciente, lavare la bocca con acqua e dare mezzo litro d'acqua da bere.

Ulteriore consulenza medica

Fare riferimento a ulteriori trattamenti medici dopo il trattamento di primo soccorso in loco.

8.3.5 Urti

Le parti di impianto che possono essere soggette ad urti devono essere adeguatamente protette: tubazioni contenenti liquidi corrosivi, vasche e serbatoi in genere, filtri in vetroresina ecc.