



REGIONE BASILICATA

FONDO DI SVILUPPO E COESIONE 2007-2013

"Accordo di Programma Quadro" per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale di Tito e Val Basento (Delibera CIPE n. 87/2012)

Sito di Interesse Nazionale di Tito

PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA DELLE ACQUE DI FALDA

(Cod. CBMT01- SIN Tito)

Progetto Preliminare

RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO TAF	ELABORATO N 3bis
	scala ----

A	Progetto preliminare aggiornato	Ottobre 2014
B	Progetto preliminare aggiornato richieste STA del MATTM	Maggio 2015

RUP

Geom. Carlo Gilio



Dott. Geol. Michele Fratini

Dott. Geol. Fabio Pascarella



Dott. Ing. Guido Bonifacio

Dott. Arch. Gerardo Marcello Soldo

Sommario

1. Premessa	4
2. Dati di progetto	4
2.1 Condizioni del sito	4
2.2 Parametri di dimensionamento	4
3. Descrizione sintetica impianto	4
4. Descrizione dettagliata equipment	5
4.1 Stazione di pompaggio acque da trattare	5
4.2 Comparto di filtrazione primaria	6
4.3 Comparto di strippaggio	7
4.4 Comparto di filtrazione su carboni attivi.....	10
4.5 Comparto di adsorbimento vapori	11
4.6 Gruppo di controlavaggio filtri	12
4.7 Gruppo di accumulo e rilancio acqua di controlavaggio filtri	13
4.8. Piping e strumentazione.....	15
4.8.1 Piping di processo	15
4.8.2 Strumentazione.....	15
4.9 Architettura di controllo	16
5. Package Osmosi inversa 3x30 mc	19
5.1 Premesse	19
5.2 Consistenza della sezione	19
5.3 Limiti di tollerabilità generali.....	19
5.4 Parametri di dimensionamento	20
5.5 Descrizione componenti della macchina.....	20
5.6 Dati tecnici componenti della macchina	22
5.7 Disegno indicativo	23

1. Premessa.

Nell'ambito del progetto "Prosecuzione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda" (CBMT01 Sin Tito) viene emessa la presente nota tecnica per descrivere le sezioni e gli equipementi che compongono l'impianto di trattamento delle acque di falda estratte dalla barriera idraulica. La barriera idraulica è costituita da una serie di pozzi dove attraverso un sistema denominato MPE le acque vengono estratte ed inviate al serbatoio di stoccaggio PK01. I vapori estratti dai pozzi vengono direttamente inviati agli adsorbitori a carbone attivo.

L'impianto è dimensionato per una portata di trattamento massima di 90 m³/h e la logica di costruzione e di automazione consente un utilizzo dell'impianto con portate regolabili in funzione delle condizioni di esercizio e delle condizioni di estrazione dalle falde. Il concetto di modularità nella portata di trattamento è esteso a tutte le sezioni impiantistiche e consente di ottimizzare il processo di trattamento in funzione delle reali necessità. Peraltro tale concetto impiantistico consente l'esecuzione delle attività di manutenzione senza la necessità di arrestare completamente il processo di trattamento. Di fatto si potrà lavorare con portate più basse disattivando solo la sezione interessata dalle attività manutentive e regolando automaticamente le portate sulle altre sezioni impiantistiche.

2. Dati di progetto

Per il dimensionamento della sezione impiantistica sono stati assunti i seguenti dati:

2.1 Condizioni del sito

Altitudine	845 mslm
Umidità relativa	78% Rh
Temperatura minima	- 10 °C
Temperatura massima	+40 °C
Categoria sismica	1
Velocità del vento	5,2

2.2 Parametri di dimensionamento

	m ³ /h
Portata di trattamento	90 m ³ /h
Temperatura di esercizio min/max	0 / +40 °C
Sarebbe il caso di indicare i parametri più importanti relativamente agli inquinanti, solidi sospesi attesi	

3. Descrizione sintetica impianto

L'impianto in esame è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Stazione di pompaggio acque da trattare
- Filtrazione primaria multimedia
- Colonne di strippaggio
- Stazione di pompaggio ai carboni attivi
- Assorbitori a carbone attivo per fase liquida
- Adsorbitori a carbone attivo per fase vapore

- Gruppo di controlavaggio filtri
- Architettura di automazione e gestione impianto

4. Descrizione dettagliata equipment

4.1 Stazione di pompaggio acque da trattare

Le acque emunte attraverso il sistema MPE e stoccate nel bacino di accumulo PK01 vengono rilanciate al processo di trattamento attraverso una stazione di pompaggio costituita da due pompe che vengono gestite in funzione della portata di trattamento impostata. Le pompe saranno quindi impiegate in funzione della portata di trattamento impostata: fino ad una portata di 45 m³/h opererà una delle due pompe, per portate impostate >45 m³/h le pompe entreranno entrambi in esercizio. Le pompe dovranno essere installate in corrispondenza del serbatoio di stoccaggio PK01 e dovranno essere dotate di colonnine di comando interfacciate con il quadro di controllo principale.

Il gruppo di pompaggio è costituito da un collettore di aspirazione dotato di:

- Valvola di intercettazione su ogni linea
- Valvola di ritegno su ogni linea
- Filtro in aspirazione per ogni linea
- Presa manometrica per rilevazione pressione di aspirazione

E da un collettore di mandata costituito da:

- Valvola di intercettazione su ogni linea
- Giunti antivibranti
- Presa manometrica per rilevazione pressione di rilancio
- Misuratore di portate del tipo elettromagnetico, flangiato, lining interno PTFE, elettronica e display integrato, lettura istantanea e totalizzatore, segnale in uscita analogico 4...20 mA

Caratteristiche tecniche pompe:

E' prevista la fornitura di due pompe aventi le seguenti caratteristiche di funzionamento:

Tecnico:	
Velocità per dati pompa:	1765 rpm
Portata calcolata:	50 m ³ /h
Prevalenza della pompa:	50 m
Diametro effettivo della girante:	326 mm
Girante nom:	315 mm
Max girante:	344 mm
Tenuta meccanica:	BQQE
Tenuta meccanica secondaria:	NONE
Diametro albero:	32 mm
Tolleranza della curva:	ISO9906:2012 3B
Versione pompa:	A1
Materiali:	
Corpo pompa:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4408 ASTM CF8M
Girante:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4408 ASTM CF8M
Gomma:	EPDM
Installazione:	
Max temperatura ambiente:	60 °C
Max pressione di funzionamento:	16 bar
Flangia standard:	EN 1092-2
Codice attacco pompa:	F

Aspirazione pompa:	DN 65
Mandata pompa:	DN 50
Pressione d'esercizio:	PN 16
Tipo giunto:	Standard
Anello(i) di rasamento:	anello di usura
Basamento:	C - Channel
Liquido:	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	-25 .. 110 °C
Temp. liquido:	20 °C
Densità:	998.2 kg/m ³
Viscosità cinematica:	1 mm ² /s
Dati elettrici:	
Motore tipo:	160LB
Classe di efficienza IE:	IE1 - IE2
Nr di poli:	4
Potenza - P2:	15 kW
Frequenza di rete:	60 Hz
Voltaggio:	3 x 380-480 D/660-690 Y V
Corrente:	29,0-24,2/16,6-16,4 A
Corrente di avvio:	650-980 %
cos phi - fattore di potenza:	0,89-0,83
Velocità nominale:	1750-1770 rpm
Efficienza:	IE1 89,5% - IE2 91,0%
Rendimento motore a pieno carico:	89,5-91,0 %
Rendimento motore a 3/4 di carico:	92,5 %
Efficienza motore a 1/2 carico:	93,0 %
Classe di protezione (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Classe di isolamento (IEC 85):	F
Protezione motore:	PTC
Codice motore:	87410034
Tipo di lubrificante:	Grease

4.2 Comparto di filtrazione primaria

Il refluo da trattare viene inizialmente filtrato attraverso un filtro del tipo multimedia avcente le seguenti caratteristiche:

Rev.	Line	IMPIANTO TAF - COMPARTO DI FILTRAZIONE MULTIMEDIA	
	1		
	2	OPERATION CONDITIONS	
	3	Number of unit	1
	4	Inlet flow (unitary)	m ³ /h 90
	5	Operation temperature	°C -4°C / 38°C
	6	Design temperature	°C -5°C / 60°C
	7	Pressure operation/design	atm 2,5 / 3,5
	8	MECHANICAL DATA	
	9	Type	Cylindrical vertical tank
	10	Inlet / outlet connections	2" #150 RF
	11	Tank diameter	mm 3000
	12	Tank height (total with skirt / feet)	mm 2417
	13	Shell tickness	mm 10
	14	Thickness corrosion allowance	mm 2
	15	Material (Shell, head, reinforcement pads, support,ear lugs)	Carbon steel S275 JR
	16	Lining	Lining anticorrosive interno
	17	External painting	
	18	Design	EN 13445
	19	Filtering surface	m ² 7,07
	20	Filtering speed	m/h 12,75
	21	Filling volume (unitary)	m ³ 14,13

	22	Contact time	min	9,42
	23	Filling height	mm	2000

Il filtro sarà dotato di:

- Prese di campionamento acqua in ingresso ed in uscita dotate di pannellino di campionamento con manometri
- Piastra filtrante completa di ugelli a fessure verticali, larghezza slot 0,50 mm nella misura di 60 ugelli/mq
- Prese flangiate per trasduttori di pressione e misuratore di livello a battente idrostatico
- Connessioni valvolate per :
 - Ingresso acqua da trattare
 - Ingresso aria di controlavaggio
 - Ingresso acqua di controlavaggio
 - Scarico di fondo
 - Scarico acqua di controlavaggio
- Tutte le valvole saranno del tipo butterfly, esecuzione semilug, corpo in ghisa, lente inox, lining interno PTFEValvole con attuatore pneumatico e micro interruttore di prossimità
- N°2 boccaporti di ispezione DN600 di cui uno sul fasciame all'altezza della piastra filtrante e l'altro sul fondo superiore
- Sfiato di emergenza posizionato sul fondo superiore
- Adeguato volume di vuoto per consentire l'espansione delle masse filtranti nella fase di controlavaggio
- Traduttori di pressione differenziale per la gestione del ciclo di contro lavaggio

4.3 Comparto di strippaggio

La sezione di strippaggio è costituita da due package in parallelo composti da due colonne cilindriche. Ogni package di desorbimento è composto da due torri che possono funzionare in parallelo oppure in serie in funzione delle condizioni di processo impostate dal ciclo.

Rev.	Line	IMPIANTO TAF – PACKAGE DI STRIPPAGGIO N°1		
	1			
	2	OPERATION CONDITIONS		
	3	Number of unit		2
	4	Inlet flow (unitary)	m ³ /h	90
	5	Operation temperature	°C	-4°C / 38°C
	6	Design temperature	°C	-5°C / 60°C
	7	Pressure operation/design	mm H2O	-150,00 / 500
	8	MECHANICAL DATA		
	9	Type		Cylindrical
	10	Inlet / outlet connections		2" #100 RF
	11	Tank diameter	mm	1500
	12	Tank height (total with skirt / feet)	mm	8000
	13	Hold up tank	m ³	2
	14	Shell tickness	mm	4
	15	Thickness corrosion allowance	mm	2
	16	Material (Shell, head, reinforcement pads, support, ear lugs)		PP
	17	Design		EN 13445
	18	Ratio water/air		1:100
	19	Filling height	mm	6000

Rev.	Line	IMPIANTO TAF – PACKAGE DI STRIPPAGGIO N°2	
	1		
	2	OPERATION CONDITIONS	
	3	Number of unit	2
	4	Inlet flow (unitary)	m ³ /h 90
	5	Operation temperature	°C -4°C / 38°C
	6	Design temperature	°C -5°C / 60°C
	7	Pressure operation/design	mm H2O -150,00 / 500
	8	MECHANICAL DATA	
	9	Type	Cylindrical
	10	Inlet / outlet connections	2" #100 RF
	11	Tank diameter	mm 1500
	12	Tank height (total with skirt / feet)	mm 8000
	13	Hold up tank	m ³ 2
	14	Shell thickness	mm 4
	15	Thickness corrosion allowance	mm 2
	16	Material (Shell, head, reinforcement pads, support, ear lugs)	PP
	17	Design	EN 13445
	18	Ratio water/air	1:100
	19	Filling height	mm 6000

Ogni torre sarà completa di:

- Prese di campionamento acqua in ingresso ed in uscita dotate di pannellino di campionamento
- Demister in polipropilene
- Distributore di liquido
- Corpi di riempimento in PP superficie specifica dimensionata per il processo
- Griglia di fondo
- Elettroventilatore centrifugo portata 9000 Nm³/h prevalenza determinata in funzione delle perdite di carico indotte dal pacco di riempimento
- Boccaporti superiore ed inferiore
- Vasche di accumulo sullo scarico della torre complete di misuratore di livello ultrasonico analogico completo di elettronica e display integrato.

Un gruppo di rilancio alla sezione di filtrazione su carboni costituito da:

Un collettore di aspirazione che raccoglie il refluo trattato dalle quattro torri e dotato di

- Valvola di intercettazione su ogni linea del tipo con attuatore pneumatico, butterfly in esecuzione semilug con lining interno di PTFE
- Valvola di ritegno su ogni linea
- Filtro in aspirazione per ogni linea
- Presa manometrica per rilevazione pressione di aspirazione

E da un collettore di mandata costituito da:

- Valvola di intercettazione su ogni linea
- Giunti antivibranti
- Presa manometrica per rilevazione pressione di rilancio
- Su ogni linea misuratore di portate del tipo elettromagnetico, flangiato, lining interno PTFE, elettronica e display integrato, lettura istantanea e totalizzatore, segnale in uscita analogico 4...20 mA

Caratteristiche tecniche pompe:

E' prevista la fornitura di due pompe aventi le seguenti caratteristiche di funzionamento:

Tecnico:	
Velocità per dati pompa:	1765 rpm
Portata calcolata:	50 m ³ /h
Prevalenza della pompa:	50 m
Diametro effettivo della girante:	326 mm
Girante nom:	315 mm
Max girante:	344 mm
Tenuta meccanica:	BQQE
Tenuta meccanica secondaria:	NONE
Diametro albero:	32 mm
Tolleranza della curva:	ISO9906:2012 3B
Versione pompa:	A1
Materiali:	
Corpo pompa:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4408 ASTM CF8M
Girante:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4408 ASTM CF8M
Gomma:	EPDM
Installazione:	
Max temperatura ambiente:	60 °C
Max pressione di funzionamento:	16 bar
Flangia standard:	EN 1092-2
Codice attacco pompa:	F
Aspirazione pompa:	DN 65
Mandata pompa:	DN 50
Pressione d'esercizio:	PN 16
Tipo giunto:	Standard
Anello(i) di rasamento:	anello di usura
Basamento:	C - Channel
Liquido:	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	-25 .. 110 °C
Temp. liquido:	20 °C
Densità:	998.2 kg/m ³
Viscosità cinematica:	1 mm ² /s
Dati elettrici:	
Motore tipo:	160LB
Classe di efficienza IE:	IE1 - IE2
Nr di poli:	4
Potenza - P2:	15 kW
Frequenza di rete:	60 Hz
Voltaggio:	3 x 380-480 D/660-690 Y V
Corrente:	29,0-24,2/16,6-16,4 A
Corrente di avvio:	650-980 %
cos phi - fattore di potenza:	0,89-0,83
Velocità nominale:	1750-1770 rpm
Efficienza:	IE1 89,5% - IE2 91,0%
Rendimento motore a pieno carico:	89,5-91,0 %
Rendimento motore a 3/4 di carico:	92,5 %
Efficienza motore a 1/2 carico:	93,0 %
Classe di protezione (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Classe di isolamento (IEC 85):	F
Protezione motore:	PTC
Codice motore:	87410034
Tipo di lubrificante:	Grease

4.4 Comparto di filtrazione su carboni attivi

Il refluo proveniente dalla sezione di strippaggio subirà un processo di affinamento su letto di carbone attivo granulare. La sezione di filtrazione è costituita da n°4 filtri aventi le seguenti caratteristiche:

Rev.	Line	IMPIANTO TAF - COMPARTO DI FILTRAZIONE CARBONI ATTIVI	
	1		
	2	OPERATION CONDITIONS	
	3	Number of unit	4
	4	Inlet flow (unitary)	m ³ /h 22,5
	5	Operation temperature	°C -4°C / 38°C
	6	Design temperature	°C -5°C / 60°C
	7	Pressure operation/design	atm 2,5 / 3,5
	8	MECHANICAL DATA	
	9	Type	Cylindrical vertical tank
	10	Inlet / outlet connections	2" #100 RF
	11	Tank diameter	mm 2500
	12	Tank height (total with skirt / feet)	mm
	13	Shell tickness	mm 10
	14	Thickness corrosion allowance	mm 2
	15	Material (Shell, head, reinforcement pads, support, ear lugs)	Stainless Steel 316
	18	Design	EN 13445
	19	Filtering surface	m ² 4,91
	20	Filtering speed	m/h 4,58
	21	Filling volume (unitary)	m ³ 7,36
	22	Contact time	min 19,62
	23	Filling height	mm 1500

Ogni filtro sarà dotato di:

- Prese di campionamento acqua in ingresso ed in uscita dotate di pannellino di campionamento con manometri
- Piastra filtrante completa di ugelli a fessure verticali, larghezza slot 0,50 mm nella misura di 60 ugelli/mq
- Prese flangiate per trasduttori di pressione e misuratore di livello a battente idrostatico
- Connessioni valvolate per :
 - Ingresso acqua da trattare
 - Ingresso aria di controlavaggio
 - Ingresso acqua di controlavaggio
 - Scarico di fondo
 - Scarico acqua di controlavaggio
- Tutte le valvole saranno del tipo butterfly, esecuzione semilug, corpo in ghisa, lente inox, lining interno PTFE .Valvole con attuatore pneumatico e micro interruttore di prossimità
- N°2 boccaporti di ispezione DN600 di cui uno sul fasciame all'altezza della piastra filtrante e l'altro sul fondo superiore
- Sfiato di emergenza posizionato sul fondo superiore
- Adeguato volume di vuoto per consentire l'espansione delle masse filtranti nella fase di controlavaggio
- Traduttori di pressione differenziale per la gestione del ciclo di controlavaggio

4.5 Comparto di adsorbimento vapori

Tutti gli sfiati ed i vapori provenienti dal processo saranno canalizzati alle unità di adsorbimento su letto di carbone attivo cilindrico. In particolar modo all'impianto saranno convogliati tutti gli sfiati provenienti da:

- Dalla barriera idraulica (slurper pozzi)
- Dalle colonne di strippaggio
- Dagli sfiati delle vasche di accumulo sulle torri di strippaggio
- Dagli sfiati della sezione di filtrazione su carboni attivi durante la fase di controlavaggio

La sezione di adsorbimento per vapori è costituita da n°4 colonne funzionanti in serie tra loro ed in parallelo due alla volta. La parte areaulica è dimensionata in modo da diminuire le perdite di carico ed uniformare i flussi sui letti di adsorbimento. Le caratteristiche tecniche di ogni adsorbitore sono le seguenti:

Rev.	Line	IMPIANTO TAF - COMPARTO DI ADSORBIMENTO VAPORI SU CARBONE ATTIVO	
	1		
	2	OPERATION CONDITIONS	
	3	Number of unit	4
	4	Inlet flow (unitary)	Nm ³ /h 1500
	5	Operation temperature	°C -4°C / 38°C
	6	Design temperature	°C -5°C / 60°C
	7	Pressure operation/design	mmH ₂ O 250 / 1000
	8	MECHANICAL DATA	
	9	Type	Cylindrical vertical tank
	10	Inlet / outlet connections	12" #300 RF
	11	Tank diameter	mm 3000
	12	Tank height (total with skirt / feet)	mm
	13	Shell tickness	mm 6
	14	Thickness corrosion allowance	mm 2
	15	Material (Shell, head, reinforcement pads, support, ear lugs)	Stainless Steel 316
	18	Design	EN 13445
	19	Filtering surface	m ² 7,07
	20	Filtering speed	m/h 212
	21	Filling volume (unitary)	m ³ 10,60
	22	Contact time	sec 26
	23	Filling height	mm 1500

Ogni adsorbitore sarà completo di:

- Piastra filtrante costituita da griglia di supporto opportunamente dimensionata per il carico e per la portata di trattamento
- Connessioni in ingresso ed uscita valvolate
- Valvole tipo butterfly, esecuzione semilug, corpo in ghisa, lente inox, lining interno PTFE complete di attuatore pneumatico e micro interruttore di prossimità
- Manometri di ispezione d.200
- N°2 boccaporti di ispezione DN600 di cui uno sul fasciame all'altezza della piastra filtrante e l'altro sul fondo superiore

A servizio del comparto vapori è prevista la fornitura e l'installazione di un elettroventilatore centrifugo opportunamente dimensionato in funzione delle portate di processo e delle perdite di carico indotte dagli equipment e dalle apparecchiature. Lo scarico dell'elettroventilatore potrà essere in atmosfera ad altezza adeguata e realizzato secondo le prescrizioni impartite dalle normative.

4.6 Gruppo di controlavaggio filtri

A servizio del processo di filtrazione e di assorbimento su carboni attivi è prevista una sezione utile ad effettuare il controlavaggio dei filtri quando essi raggiungono il valore di pressione differenziale stimato che indica lo stato di intasamento del filtro.

La sezione è costituita da:

Vasca di accumulo acqua per controlavaggio a sezione rettangolare, realizzata in lamiera di acciaio SS316, spessore minimo 6 mm, volume di accumulo minimo 12 mc completa di connessioni flangiate per ingresso acqua dal processo di filtrazione, sensori di livello per gestione pompa di controlavaggio, pompa di controlavaggio avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Tecnico:	
Velocità per dati pompa:	2924 rpm
Portata calcolata:	139 m ³ /h
Prevalenza della pompa:	16 m
Giranti:	1
Tenuta meccanica:	HQQE
Tolleranza della curva:	ISO9906:2012 3B
Stadi:	1
Versione pompa:	A
Modello:	A
Materiali:	
Corpo pompa:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4408 AISI 351
Girante:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4401 AISI 316
Codice materiale:	G
Codice per gomma:	E
Installazione:	
Max temperatura ambiente:	60 °C
Max pressione alla temperatura citata:	30 bar / 120 °C 30 bar / -40 °C
Flangia standard:	DIN
Codice attacco pompa:	F
Attacco tubazione:	DN 125
Pressione d'esercizio:	PN 25/40
Dimensione flange per il motore:	FF300
Liquido:	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	-40 .. 120 °C
Temp. liquido:	20 °C
Densità:	998.2 kg/m ³
Viscosità cinematica:	1 mm ² /s
Dati elettrici:	
Motore tipo:	160MB
Classe di efficienza IE:	IE3
Nr di poli:	2
Potenza - P2:	11 kW
Potenza (P2) richiesta dalla pompa:	11 kW
Frequenza di rete:	50 Hz
Voltaggio:	3 x 220-240 D/380-415 Y V
Corrente:	36,0-34,5/20,8-19,8 A
Corrente di avvio:	660-780 %
cos phi - fattore di potenza:	0,88-0,84
Velocità nominale:	2940-2950 rpm
Efficienza:	IE3 91,2%
Rendimento motore a pieno carico:	91,2-91,2 %
Rendimento motore a 3/4 di carico:	91,8 %

Efficienza motore a 1/2 carico:	91,3 %
Classe di protezione (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Classe di isolamento (IEC 85):	F
Protezione motore:	PTC
Codice motore:	85U07524

Soffiante insufflaggio aria per controlavaggio

A servizio del processo di contro lavaggio è installata una soffiante del tipo a lobi avente le seguenti caratteristiche tecniche:

		aria
➤ gas trattato		
➤ Pressione di aspirazione	[bar abs.]	1.013
➤ Temperatura d'aspirazione	[°C]	20
➤ Salto termico	[°C]	67
➤ Pressione differenziale	[mbar]	500
➤ Portata	[m3/h]	360
➤ Potenza assorbita	[kW]	8.6
➤ Velocità rotazione soffiante	[rpm]	2773
➤ Velocità di rotazione motore	[rpm]	3000
➤ Potenza motore a 50 Hz	[kW]	11
➤ Rumorosità a 1 mt con cabina	[db(A) ±2]	72

La soffiante è dotata di:

- soffiante a tre lobi rotanti
- motore elettrico , autoventilato, kW 11 - 2 poli - V 400 - Hz 50 –forma B3
- filtro / silenziatore in aspirazione
- silenziatore in mandata
- valvola di sicurezza in mandata (sovrappressione)
- valvola di ritegno in mandata
- manicotto flessibile in mandata
- trasmissione a mezzo cinghie/puleggie per l'accoppiamento al motore elettrico
- basamento completo di slitta tendicinghie e supporti antivibranti
- assiemaggio, collaudo, verniciatura e documentazione secondo standard
- manometro in mandata
- indicatore di intasamento filtro (manometro differenziale)
- capotta insonorizzante completa di ventola di estrazione del calore.

4.7 Gruppo di accumulo e rilancio acqua di controlavaggio filtri

Le acque provenienti dal processo di controlavaggio dovranno essere reimmesse in testa all'impianto in quanto presentano caratteristiche di inquinamento tali da inibirne lo scarico in fogna. A tal fine tutte le linee in uscita dai filtri saranno collettate nella vasca di accumulo e di qui rilanciate al serbatoio di stoccaggio (PK01) in testa all'impianto.

La sezione è costituita da:

Vasca di accumulo acqua di controlavaggio a sezione rettangolare, realizzata in lamiera di acciaio SS316, spessore minimo 6 mm, volume di accumulo minimo 12 mc completa di connessioni flangiate per ingresso acqua dalle sezioni di filtrazione processo di filtrazione, sensori di livello per gestione pompa di controlavaggio, pompa di rilancio avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Tecnico:	
Velocità per dati pompa:	2934 rpm
Portata calcolata:	149 m ³ /h
Prevalenza della pompa:	24.4 m
Giranti:	2
Riduzione girante:	1
Tenuta meccanica:	HQQE
Tolleranza della curva:	ISO9906:2012 3B
Stadi:	2
Versione pompa:	A
Modello:	A
Materiali:	
Corpo pompa:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4408 AISI 351
Girante:	Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4401 AISI 316
Codice materiale:	G
Codice per gomma:	E
Installazione:	
Max temperatura ambiente:	60 °C
Max pressione alla temperatura citata:	30 bar / 120 °C 30 bar / -40 °C
Flangia standard:	DIN
Codice attacco pompa:	F
Attacco tubazione:	DN 125
Pressione d'esercizio:	PN 25/40
Dimensione flange per il motore:	FF300
Liquido:	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	-40 .. 120 °C
Temp. liquido:	20 °C
Densità:	998.2 kg/m ³
Viscosità cinematica:	1 mm ² /s
Dati elettrici:	
Motore tipo:	160LB
Classe di efficienza IE:	IE3
Nr di poli:	2
Potenza - P2:	18.5 kW
Potenza (P2) richiesta dalla pompa:	18.5 kW
Frequenza di rete:	50 Hz
Voltaggio:	3 x 220-240 D/380-415 Y V
Corrente:	59,5-56,5/34,5-32,5 A
Corrente di avvio:	830-980 %
cos phi - fattore di potenza:	0,89-0,85
Velocità nominale:	2940-2950 rpm
Efficienza:	IE3 92,4%
Rendimento motore a pieno carico:	92,4-92,4 %
Rendimento motore a 3/4 di carico:	93,2 %
Efficienza motore a 1/2 carico:	93,2 %
Classe di protezione (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Classe di isolamento (IEC 85):	F
Protezione motore:	PTC
Codice motore:	85U07528

4.8. Piping e strumentazione

4.8.1 Piping di processo

Tutto il piping di processo dovrà essere realizzato in considerazione di:

- Caratteristiche del fluido trattato
- Condizioni di installazione

Dovranno pertanto essere impiegati materiali idonei alle caratteristiche del fluido ed alle pressioni di esercizio e dovranno prevedere un sovrasspessore di corrosione pari ad almeno 1,5 mm. Tutto il piping dovrà essere realizzato in classe PN16 secondo le corrispondenti norme UNI.

E' prevista la fornitura di un compressore con relativo serbatoio di accumulo da 200 litri per la produzione e l'alimentazione dell'aria compressa per le valvole di processo.

In particolar modo:

- Eventuali attraversamenti stradali potranno essere realizzati con tubi in PP che dovranno essere opportunamente protetti attraverso tubi camicia in acciaio o attraverso la formazione di un cassonetto in cls di protezione.
- Tutto il piping a servizio del processo ivi incluso il piping per le utilities dovrà essere realizzato in SS316
- Il piping nei due package di stripping potrà essere realizzato in PP.
- Le saldature sui piping in PP dovranno essere effettuate con idonee attrezzature escludendo i processi di incollaggio chimico
- Tutti i piping di processo dovranno subire prova idrostatica con acqua alle pressioni previste dalla norma di riferimento
- Le saldature sui piping in SS316 dovranno essere effettuate con idonei processi certificati
- Tutti i piping, gli strumenti e le valvole esposti nelle aree esterne dovranno essere opportunamente coibentati attraverso uno strato di materiale isolante costituito da coppelle in lana di roccia spessore minimo 80 mm e lamierino di chiusura in alluminio spessore 6/10

4.8.2 Strumentazione

L'impianto dovrà essere corredato di tutta la strumentazione utile al controllo del processo ed al monitoraggio visivo in campo dei valori rilevati.

In particolar modo ogni sezione impiantistica dovrà essere dotata come minimo di:

- Pannelli di campionamento in ingresso ed in uscita
- Manometri per rilevazione pressioni di esercizio
- Valvole per intercettazione ed isolamento sezione
- Linee di bypass

Gli strumenti a servizio del processo dovranno essere tutti realizzati in materiali idonei e compatibili con il fluido trattato e quindi dovranno avere le parti a contatto con il fluido in PTFE o alternativamente PFA. Tutti gli strumenti dovranno avere elettronica e display di lettura a bordo e la possibilità di remotare il segnale di tipo analogico al quadro di automazione e controllo.

- Controllo di livello continuo attraverso misuratore di tipo ultrasonico, radar oppure a battente idrostatico sul serbatoio PK01 di accumulo delle acque emunte dalla barriera idraulica
- Misuratore di portata tipo elettromagnetico sulla linea di rilancio dalle pompe alla sezione di filtrazione primaria

- Trasduttore di pressione per rilevazione pressione differenziale e controllo processo di controlavaggio
- Switch on/off per controllo livello durante la fase di controlavaggio, tipologia a forchetta vibrante oppure capacitivo.
- Misura di livello continua in ogni vasca a servizio delle colonne di strippaggio. In totale sono previsti n°4 controlli di livello
- Misuratore di portata tipo elettromagnetico sulla linea di rilancio alla sezione di filtrazione su carboni attivi. In totale sono previsti due misuratori di portata.
- Visualizzatore di portata istantanea su ogni linea di alimentazione dei filtri a carbone attivo costituito da asometro in derivazione con flangia tarata
- Trasduttore di pressione per rilevazione pressione differenziale e controllo processo di controlavaggio per ogni filtro a carbone attivo. In totale sono previsti n°4 misuratori di pressione differenziale
- Misure di livello di tipo capacitivo per controllo livello e gestione pompe nelle due vasche della sezione di controlavaggio
- Trasduttore di pressione sulla linea aria compressa
- Analizzatore Raeguard per il monitoraggio continuo dei parametri sul camino di scarico della linea vapori
- Pressostato di sicurezza sulla linea aria compressa
- Trasduttore di pressione sulla linea aria di controlavaggio
- Trasduttore di pressione sulla linea pressurizzata acqua di controlavaggio
- Valvole di controllo proporzionale complete di attuatore elettromeccanico e posizionario 4...20 mA su ogni linea di ingresso alle sezioni
- Controllo di velocità attraverso inverter vettoriale per ogni pompa a servizio del processo ad esclusione delle pompe di controlavaggio e rilancio acqua di scarico da controlavaggio
-

4.9 Architettura di controllo

L'architettura di controllo è basata su una logica a microprocessore con PLC e sezioni di acquisizione dati dai vari strumenti di campo. Il protocollo di comunicazione è di tipo PROFIBUS DP e dovrà essere configurato per l'acquisizione dei dati di processo dalle valvole di controllo e regolazione e dagli strumenti di campo.

Il quadro generale dovrà essere dotato di interfaccia operatore costituita da un pannello touch screen 12" nel quale dovranno essere implementate tutte le pagine grafiche e di controllo per le varie sezioni impiantistiche. In particolar modo dovranno essere visualizzabili/impostabili i seguenti parametri:

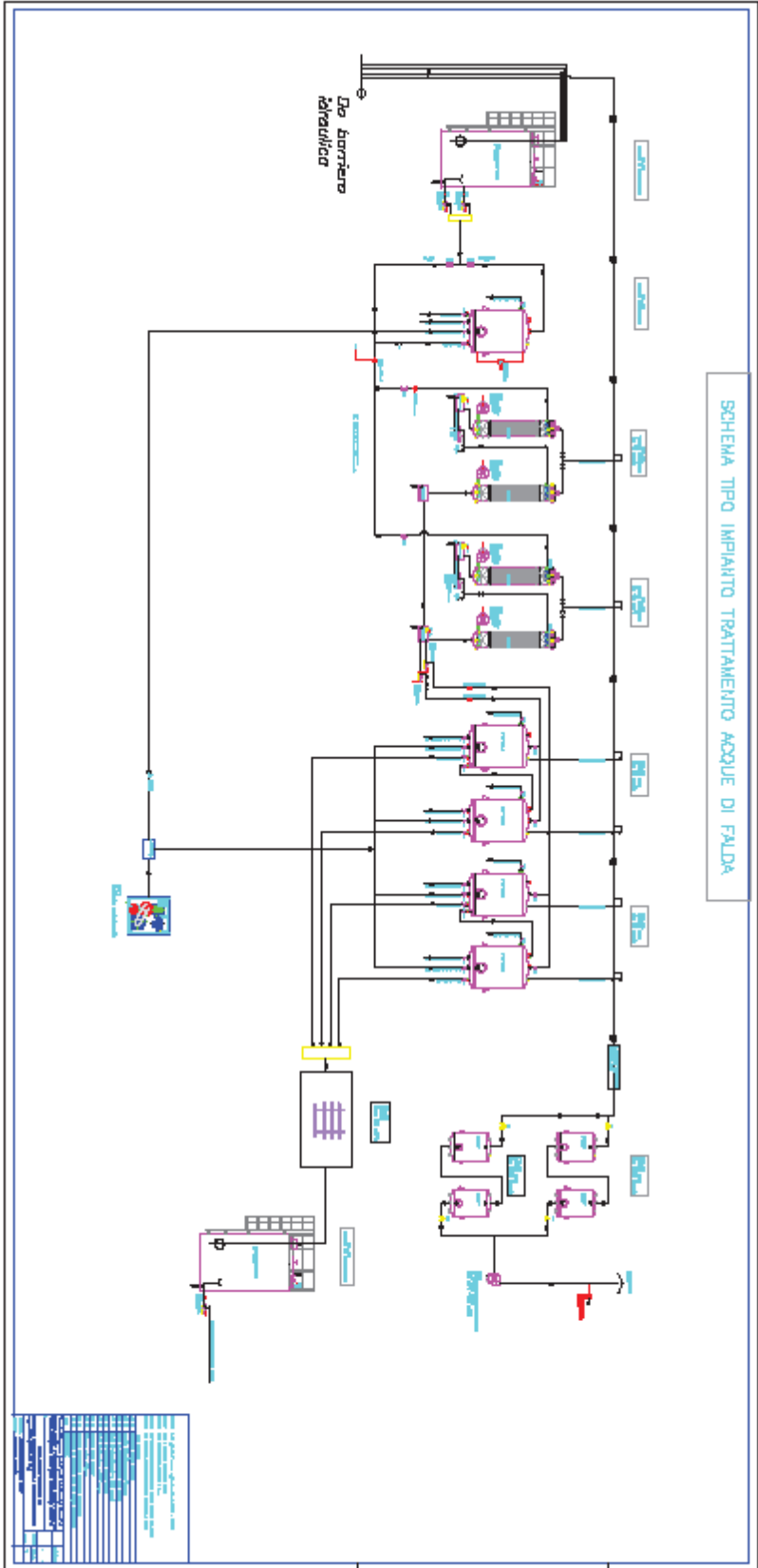
- Modalità di funzionamento manuale/automatica
- Pagina protetta per impostazione parametri di processo critici
- Visualizzazione livelli serbatoio di accumulo
- Pagina per impostazione modalità di funzionamento
- Pagina per impostazione cicli di controlavaggio
- Monitoraggio continuo dei parametri di pressione e portata istantanea
- Pagina allarmi
- Pagina totalizzatori

In campo dovranno essere presenti le JB per l'acquisizione dei dati dalle varie sezioni impiantistiche ed il collegamento alla rete. In particolar modo sono previste le seguenti JB:

- JB PK01 raccolta segnali e potenze sezione di rilancio acqua da trattare
- JB PK02 raccolta segnali e potenze sezione di filtrazione multimedia

- JB PK03 raccolta segnali e potenze primo package di strippaggio
- JB PK04 raccolta segnali e potenze secondo package di strippaggio
- JB PK05/06 raccolta segnali e pneumatica sezione di filtrazione su carboni attivi
- JB PK07/08 raccolta segnali e pneumatica sezione di adsorbimento vapori su carboni attivi

Tutti i segnali e le potenze saranno collegati al quadro generale attraverso percorsi idonei e canalizzazioni zincate di adeguate dimensioni.



Componente	Quantità	Modello	Nota
Deposito sabbia	1	1000x1000x1500	
Filtro a carbone attivo	1	1000x1000x1500	
Filtro a membrana	1	1000x1000x1500	
Deposito di coagulanti	1	1000x1000x1500	
Deposito di prodotti chimici	1	1000x1000x1500	
Pompe	4	1000x1000x1500	
Sistemi di disinfezione	1	1000x1000x1500	
Sistemi di controllo	1	1000x1000x1500	

5. Package Osmosi inversa 3x30 mc

5.1 Premesse

La filosofia di design è di tipo modulare e prevede la realizzazione di n. 3 sezioni impiantistiche. Conseguentemente l'impianto potrà sempre garantire, anche a portata ridotta, la produzione di permeato qualora si debba intervenire per necessità manutentive o per effettuare le operazioni di flussaggio e contro lavaggio delle membrane.

Il posizionamento degli skid è stato previsto in area coperta, alternativamente si potrà optare per degli skid in container tipo marittimo che saranno posizionati sul sito di trattamento ed interfacciati tra loro attraverso una serie di connessioni idrauliche del tipo flangiato e di connessioni elettriche per lo scambio dei segnali e l'alimentazione delle potenze attraverso l'utilizzo di connettori rapidi.

5.2 Consistenza della sezione

La consistenza è la seguente:

- Realizzazione di n. 3 skid di trattamento
- Realizzazione di n. 1 skid per gruppi di pompaggio e dosaggio
- Parte elettrica: interfaccia operatore, bordo macchina e software gestionale

5.3 Limiti di tollerabilità generali

Da un punto di vista tecnico bisogna considerare che esistono dei parametri, riportati nella tabella sotto, che devono essere considerati come limiti di tollerabilità, per l'acqua di alimento all'impianto di osmosi inversa.

Qualora l'acqua da trattare presentasse caratteristiche al di fuori di tali limiti andrebbe effettuato un pretrattamento in mancanza del quale potrebbero insorgere rapidi deterioramenti delle membrane.

Elemento	Q.tà max ammissibile
Cloro libero	0,01 ppm
Tensioattivi	Assenti
Grassi & Oli	Assenti
Ferro	0,05 ppm
Manganese	0,01 ppm
Torbidità	< 0.5 NTU
Solidi sospesi	Assenti
SDI	< 2,5

5.4 Parametri di dimensionamento

Parametro	U.M.	Valore
Portata oraria permeato	mc/h	30 x 3
Portata di alimentazione	mc/h	40 x 3
Portata concentrato allo scarico	mc/h	10 x 3
Portata acqua di flussaggio	mc/h	40
Abbattimento previsto	%	99 – 99.5%
TDS indicativo permeato	ppm	<5
Pressione minima di alimento	bar	1,5
Pressione aria richiesta	bar	4
Alimentazione elettrica	V	400 – 50 Hz
Potenza installata	kW	30 x 3
Diametro connessioni	DN	80

5.5 Descrizione componenti della macchina

SKID

L'impianto è in package preassemblate su skid realizzate in tubolari di acciaio inox. Su di esso alloggiato tutti i componenti dell'impianto consentendo una facile trasportabilità e collocazione nel sito d'esercizio.

GRUPPO DI DOSAGGIO ANTINCROSTANTE/BISOLFITO/SODA CAUSTICA

A monte delle membrane osmotiche è equipaggiato con idonea elettropompa dosatrice completa di sonda per mancanza prodotto.

FILTRI DI SICUREZZA

E' prevista, sul lato di aspirazione della pompa, una filtrazione per mezzo di contenitore multi cartucce con grado di filtrazione 5 µ.

VESSEL

I vessel sono interamente realizzati in acciaio inossidabile o PRVF ed idonee a pressioni di esercizio fino a 40 bar.

MEMBRANE OSMOTICHE

Le membrane utilizzate sono del tipo a spirale avvolta, composte da poliammide ad alta reiezione e fanno parte dell'ultima generazione a film sottile composito. Sono particolarmente resistenti all'invecchiamento ed al compattamento, hanno una elevata resistenza all'attacco microbiologico.

ELETTROPOMPA DI PRESSURIZZAZIONE

L'elettropompa installata per l'alimentazione dell'impianto è del tipo multigrante ad asse verticale a bassa rumorosità. La pompa utilizzata è di marca Grundfos.

ELETTROPOMPA FLUSSAGGIO

L'impianto è dotato di sistema per il flussaggio automatico delle membrane. Il flussaggio automatico viene eseguito ad ogni fermata del ciclo allo scopo di sostituire all'interno delle membrane l'acqua ad elevata salinità con acqua pulita (si utilizza lo stesso permeato) evitando la sedimentazione di sali sulla membrana. E' utilizzata una pompa centrifuga orizzontale.

STRUMENTI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE

Il sistema è corredato di quanto segue:

- Trasduttore di pressione per la rilevazione in continuo della pressione di alimentazione alle membrane;
- Flussometro ad area variabile sulla linea del permeato, del concentrato e del ricircolo;
- Valvole di regolazione a spillo sulla linea di mandata, sulla linea di ricircolo e sulla linea di scarico;
- Presso stato di minima pressione per la sicurezza contro la marcia a secco della pompa;
- Conduttivimetro digitale Hach Lange per la lettura istantanea del valore di uscita permeato e per la gestione di allarmi legati ad alta conducibilità;
- Sistema di scarico della prima acqua prodotta per mezzo di valvola a tre vie gestita con segnale del conducimetro;

QUADRO ELETTRICO

Costruito in carpenteria metallica di acciaio zincata protezione IP55. La logica di funzionamento del sistema è affidata ad un controllore programmabile (PLC) marca Siemens. L'intero sistema ed il software di gestione e controllo fornito presenta un alto grado di espansione e personalizzazione con la possibilità di gestire anche le stazioni di accumulo iniziale, accumulo finale, sollevamento e rilancio per carico in autocisterna.

5.6 Dati tecnici componenti della macchina

SKID n. 3

- Tubolare in Aisi 304 mm 100x100x3
- Dimensioni massime impianto L x P x H (RIFERITE A NO.1 SKID) mm 8500 x 2500 x 3200*

GRUPPO DOSAGGIO ANTINCROSTANTE/BISOLFITO/SODA CAUSTICA n. 1

- Ad asse verticale realizzato in polietilene lt 1500
- Tipo di pompa A membrana
- Portata Lt/h 6 - 45
- Regolazione portata 0-100% manuale

FILTRO DI SICUREZZA MEMBRANE n. 3

- Materiale di costruzione contenitore Aisi 316
- Pressione massima bar 40
- Grado di filtrazione cartucce μ 5
- Cartucce installate n. 7 da 30"*
- Portata massima mc/h 50

VESSEL n. 6* x 3

- Lunghezza mm
- Diametro 8" *
- Materiale di costruzione Aisi304 o PRVF
- Pressione massima bar 40

MEMBRANE OSMOTICHE n. 45* x 3

- Modello membrana Da definire

ELETTROPOMPA ALIMENTO n. 3

- Materiale corpo e giranti A304
- Portata oraria max mc/h 40
- Prevalenza alla portata max bar 20
- Potenza kw 25*

ELETTROPOMPA PER LAVAGGIO E FLUSSAGGIO n. 1

- Materiale corpo e giranti A304
- Portata oraria max mc/h 35
- Prevalenza alla portata max bar 3
- Potenza kw 4

STRUMENTI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

- Manometri di controllo n. 2 x 3
- Flussometro ad area variabile permeato n. 1 x 3
- Flussometro ad area variabile concentrato n. 1 x 3
- Flussometro ad area variabile ricircolo n. 1 x 3
- Trasduttore di pressione per rilevazione in continuo pressione di alimento n. 1
- Presso stato di sicurezza per minima pressione n. 1
- Strumento di conducibilità Hach - Lange n. 1 x 3
- Controller Hach Lange per lettura valore di conducibilità n. 1 x 3
- Linee di collegamento alta pressione A316
- Linee di collegamento bassa pressione PVC-U
- PH-metro Hach Lange n. 1 x 3
- Interfaccia operatore pannello touch-screen n. 1 da 12 " colori

- Contatore di portata ad impulsi sulla linea di alimentazione n. 1

QUADRO DI CONTROLLO n. 1

- Carpenteria SS 304
- Grado di protezione IP 65
- Sinottico generale di controllo Compresa
- Visualizzazione per accumuli iniziali e finali
- Gestione allarmi
- Gestione ciclo di flussaggio
- Gestione manuale

***parametri da definire in fase di progettazione esecutiva**

5.7 Disegno indicativo

