



Direzione Ingegneria e Investimenti
Area Ingegneria
Tecnologie di Trattamento Acque

D.P.C.M. 14 MARZO 2014
ATTUAZIONE INTERVENTI PRESCRIZIONE T26.A

IMPIANTO DI DISSALAZIONE CCO5

RELAZIONE TECNICA

Taranto, 09 dicembre 2016

Autore: ing. F. Rosito



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 – 20151 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 30035536

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690158

Indice

1. Finalità dell'intervento
2. Descrizione del processo
3. Prestazioni attese
4. Descrizione dell'impianto
 - 4.1 Aspetti architettonici
 - 4.2 Caratteristiche di macchine e apparecchiature
 - 4.3 Impianto elettrico e strumentale
 - 4.4 Piping e accessori
 - 4.5 Interconnessioni
 - 4.6 Igiene e sicurezza
5. Aspetti ambientali
 - 5.1 Risorse impiegate
 - 5.2 Acque reflue
 - 5.3 Acque meteoriche e spanti
 - 5.4 Emissioni in atmosfera
 - 5.5 Produzione di rifiuti



1. Finalità dell'intervento

Il *Piano delle misure e delle attività di tutela ambientale e sanitaria (Piano Ambientale)*, approvato con D.P.C.M. del 14 marzo 2014, ha prescritto ad Ilva S.p.A. *“la redazione di un programma di riuso e ricircolo di acque dolci, definendone potenzialità, obiettivi, tempistiche e modalità di intervento”*. Conseguentemente ILVA ha esaminato la situazione impiantistica e gestionale dello stabilimento per individuare soluzioni, oltre a quelle già adottate in passato, che potessero consentire la riduzione dei consumi idrici da fonti primarie mediante interventi tecnicamente realizzabili e quantitativamente giustificati.

Lo studio è stato concluso elaborando un piano costituito da sei interventi atti a garantire acque destinate al riutilizzo aventi caratteristiche e portate sufficientemente costanti e adeguate agli specifici impieghi.

Tra gli interventi è stata prevista l'installazione di un impianto dedicato al trattamento dell'acqua di reintegro dei principali impianti di raffreddamento della Colata Continua n.5 (CCO5); si tratta del circuito di raffreddamento interno delle linee di colata e del circuito di solidificazione delle bramme, da sempre reintegrati mediante l'acqua salmastra delle sorgenti del Tara che è caratterizzata da rilevante durezza e alcalinità.

L'intervento, denominato IAT3 nel programma trasmesso all'autorità competente, si differenzia dagli altri perché basato sulla dissalazione dell'acqua da fonte primaria al fine di:

- ridurre il consumo grazie alla possibilità di aumentare significativamente il numero di cicli di concentrazione;
- ridurre le perdite idriche causate dalla sistematica formazione di incrostazioni;
- riutilizzare le acque di spurgo di CCO5 nell'adiacente impianto del Treno Nastri n.1 (TNA1) che abbisogna di acqua di reintegro a bassa salinità.

L'impianto di seguito descritto a regime consentirà la riduzione del consumo di acqua Tara in ragione di 50 mc/h (pari a circa 438.000 mc/anno) e, mediante l'attuazione dell'intervento denominato IAS2 che prevede il riutilizzo nel TNA1 delle acque di spurgo della CCO5, la riduzione del consumo di acqua Sinni in ragione di 40 mc/h (pari a circa 350.000 mc/anno)



L'intervento sarà strutturato per immettere l'acqua a bassa salinità prodotta nella rete dedicata di stabilimento, denominata AIB, in modo da ridurre comunque il consumo generale di acqua Sinni allorquando il fabbisogno di CCO5 sarà inferiore a quello di progetto, nel caso di produzione ridotta, oppure nullo nel caso di fermate per manutenzione.

Di seguito sono descritti il processo, l'impianto e gli aspetti ambientali; i disegni di riferimento sono:

1. disegno ILVA n.3-004427 – Schema a blocchi.
2. disegno ILVA n.3-004428 – P&ID;
3. disegno ILVA n.3-004429 – Planimetria.



2. Descrizione del processo

La dissalazione dell'acqua Tara sarà effettuata mediante un impianto basato sulla consolidata tecnica della osmosi inversa (RO) che consente la produzione di acqua avente trascurabili concentrazioni di durezza e bicarbonati a fronte di ragionevoli consumi di risorse (acqua e energia elettrica). L'acqua di alimentazione sarà derivata dalla rete di stabilimento in corrispondenza della CCO5 sostanzialmente laddove è ora derivato il reintegro dei circuiti di raffreddamento.

L'affidabilità della osmosi inversa dipende dalla concentrazione dei solidi colloidali presenti nell'acqua grezza e che sono espressi mediante il Silt Density Index (SDI); la RO è ritenuta di sicuro impiego se l'acqua da dissalare ha SDI inferiore a 3 unità; le misure effettuate nel punto di derivazione hanno evidenziato valori di SDI in alcuni casi superiori al limite e pertanto si è ritenuto opportuno prevedere a monte delle membrane di RO uno stadio di protezione costituito da membrane di ultrafiltrazione (UF) in pressione.

L'allegato disegno 3-004427 riporta lo schema a blocchi del processo che è così articolato:

1. filtrazione, mediante filtro autopulente e UF;
2. dissalazione, mediante RO;
3. accumulo e distribuzione;
4. lavaggio membrane UF.

Il P&I dell'impianto è rappresentato nel disegno 3-004428. L'acqua è prelevata dalla rete mediante le pompe booster P01 A/B preposte all'alimentazione diretta del filtro autopulente FA01, caratterizzato da grado di filtrazione di 200 µm, e delle membrane UF.

Il lavaggio del filtro è effettuato in controcorrente mediante l'acqua filtrata che, dopo aver flussato le cartucce filtranti, attraverso una valvola automatica è scaricata in un pozzetto defluendo nella rete di raccolta dell'area di impianto per essere quindi sollevata nel bacino delle torri evaporative del circuito di raffreddamento bramme.

L'acqua filtrata raggiunge quindi la sezione di UF costituita da n.4 moduli dotati ciascuno di n.20 membrane verticali a fibra cava e taglio molecolare in grado di rimuovere anche batteri, virus e molecole organiche aventi dimensioni maggiori di 80.000 dalton. E' adottata la ultrafiltrazione in modalità DEAD-END che permette la filtrazione dell'intera portata alimentata senza generare lo scarico continuo di una soluzione concentrata del materiale trattenuto come avviene per la filtrazione di tipo cross flow; ne consegue un elevato fattore di recupero che è solitamente superiore al 90% della



portata trattata ritenendo che il restante 10 % sia perso scaricando le acque di lavaggio delle membrane. Nel caso in questione il recupero è totale (100 %) perché il lavaggio è effettuato mediante acqua demineralizzata che è riutilizzata nel circuito di raffreddamento bramme considerato che:

- la qualità e quantità dei solidi che saranno introdotti nel circuito di raffreddamento bramme saranno analoghe a quelle ora immesse mediante il reintegro diretto dell'acqua Tara e l'eventuale presenza di solidi sospesi non causa problemi perché il circuito è dotato di comparti di sedimentazione e di filtrazione su sabbia;
- la presenza di cloro libero è utile per ridurre il dosaggio di cloro normalmente effettuato nei circuiti.

Il controllo microbiologico degli elementi filtranti è ottenuto dosando ipoclorito di sodio al 12‰ idoneo per uso idropotabile.

La rimozione dei solidi trattenuti dalle membrane è effettuata mediante lavaggio temporizzato gestito da un PLC che apre e chiude valvole automatiche e aziona un soffiatore di aria, non riportato nello schema, e le pompe P03A/B che alimentano l'acqua che all'occorrenza può essere additivata con ipoclorito di sodio (operazione CEB). Prudentemente si è ipotizzato il lavaggio di ogni membrana dopo circa 35 min di filtrazione; durante la prima fase di esercizio sarà valutata la possibilità di ridurre la frequenza di lavaggio in funzione dell'effettivo sporcamento delle membrane al fine di ridurre il consumo di risorse dovuto a questa operazione.

Il lavaggio è articolato nelle seguenti fasi:

- 1) scuotimento (air scouring): insufflazione di aria per smuovere le impurità accumulate sulla superficie esterna delle fibre;
- 2) svuotamento: svuotamento parziale del contenitore (vessel) in cui sono alloggiato le membrane;
- 3) controlavaggio: riempimento del vessel e lavaggio delle membrane in controcorrente;
- 4) preservizio: lavaggio finale prima della rimessa in servizio.

Le acque di controlavaggio sono scaricate nel serbatoio di equalizzazione S01 e sollevate dalle pompe P02A/B nel bacino delle torri di raffreddamento CCO5.

Il permeato della sezione di UF reintegra il serbatoio di accumulo S02 dal quale l'acqua è aspirata e pressurizzata sulle membrane di RO mediante pompe comandate da inverter (non indicate nello



schema perché presenti nel container); in linea sono dosati un prodotto antincrostante a base di fosforo organico, indispensabile per evitare sulle membrane la precipitazione di sali poco solubili, e di bisolfito di sodio al 30%_p che è opportuno per neutralizzare l'eventuale cloro libero residuo che nel tempo danneggerebbe le membrane.

L'unità RO è di tipo a doppio stadio (primo stadio alimentato con acqua ultrafiltrata e secondo stadio alimentato con il concentrato scaricato dal primo stadio) ed è costituita da n.2 moduli equipaggiati ciascuno con n.54 membrane. In base alle caratteristiche dell'acqua grezza, si può traguardare il recupero di circa 80% della portata alimentata.

Il permeato prodotto è stoccato nel serbatoio S03 e, mediante le pompe P04A/B, immesso nella rete di stabilimento AIB da cui sono derivati i collettori dei gruppi di reintegro automatico dei circuiti di CCO5. L'aggressività del permeato immesso nella rete AIB potrà essere attenuata neutralizzando l'acidità mediante soda caustica al 30%_p oppure al 50%_p.

L'acqua per il lavaggio delle membrane UF è aspirata da S03 mediante le pompe P03A/B.

Come consuetudine, le sezioni UF e RO sono dotate di sistemi per il lavaggio chimico (CIP) che potrebbe essere necessario in caso di sporcamenti irreversibili delle membrane causati per esempio nel caso della RO dalla mancata additivazione dell'antincrostante. Per lo scopo e in funzione della tipologia di sporcamento, bisogna fluxare le membrane mediante soluzioni acquose di acido citrico e/o di soda caustica preparate in un serbatoio da 1 mc. Le soluzioni di lavaggio sono ricirkolate nei circuiti chiusi dedicati sino al termine dell'azione dei reagenti; quindi le soluzioni esauste stoccate nello stesso serbatoio di preparazione per essere successivamente gestite come rifiuto.



3. Prestazioni attese

L'impianto sarà alimentato con una portata di 171 mc/h di acqua Tara le cui caratteristiche medie sono riportate in tabella 1.

Tab. 1

	<i>u.m.</i>	<i>Acqua Tara</i>
pH	---	7,2 ÷ 7,4
Salinità media	g/l	2,15
Conducibilità	µS/cm	3.100 ÷ 3.400
Alcalinità totale	ppm CaCO ₃	300 ÷ 330
Durezza totale	ppm CaCO ₃	730 ÷ 750
Calcio	ppm CaCO ₃	360 ÷ 400
Magnesio	ppm CaCO ₃	350 ÷ 370
Cloruri	ppm NaCl	1.250 ÷ 1.300
Solfati	ppm SO ₄	180 ÷ 210
Silice reattiva	ppm SiO ₂	< 5

Per il lavaggio del filtro autopulente sarà generato un effluente di portata media pari a 1 mc/h; il recupero sarà quindi prossimo al 99,5 %; nel corso delle prime settimane di esercizio si verificherà la possibilità di ridurre la portata media riducendone la frequenza di scarico.

Trattandosi di filtrazione di sicurezza, questo effluente sarà riutilizzato nel circuito di raffreddamento bramme laddove un minimo di durezza e alcalinità sono utili ai fini del controllo della corrosione.

Il permeato prodotto dalla UF sarà pari al 100% della portata filtrata; per il lavaggio della sezione, la portata istantanea prevista è pari a 150 mc/h con consumo medio di 15 mc/h sebbene la buona qualità dell'acqua e alcune precedenti attività sperimentali effettuate in stabilimento inducono a prevedere consumi minori che potranno derivare dalla riduzione della frequenza di lavaggio. Trattandosi di acque contenenti colloidali e cloro residuo, questo effluente non sarà scaricato ma riutilizzato nel circuito di raffreddamento bramme; per questo motivo il lavaggio sarà effettuato mediante acqua demineralizzata.

In base alle caratteristiche dell'acqua grezza, per la sezione di osmosi si è calcolato un recupero R prossimo a 80% e pertanto risulterà:



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 237 – 20151 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 30035536

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690158

- portata in alimentazione, $Q_a = 170$ mc/h;
- portata di permeato, $Q_p = 135$ mc/h;
- portata di concentrato, $Q_c = 35$ mc/h.

Dei 135 mc/h di permeato prodotto, 120 mc/h sarà la produzione netta da immettere nella rete AIB e 15 mc/h saranno utilizzati per il lavaggio della UF e costituiranno il reintegro indiretto del circuito bramme il cui fabbisogno medio è stimato in 60 mc/h.

La reiezione salina delle membrane sarà pari al 97 % e il permeato, alcalinizzato mediante soda, avrà le caratteristiche in tabella 2.

Tab. 2

	<i>u.m.</i>	<i>Permeato</i>
pH	---	7,0 ÷ 7,5
Conducibilità	$\mu\text{S/cm}$	< 100
Durezza totale	ppm CaCO_3	< 30

Il concentrato sarà l'unico effluente scaricato nelle rete fognaria di stabilimento e quindi in Mar Grande.

Nel concentrato, anioni e cationi saranno in concentrazioni che dipenderanno dalla reiezione specifica; assumendo nulla la loro presenza nel permeato, il concentrato conterrà al più la concentrazione dei sali presenti nell'acqua grezza moltiplicata per il fattore di concentrazione F_c che è pari a:

$$F_c = 1/(1 - R) = 1/(1 - 0,8) = 5$$

Pertanto considerando le massime concentrazioni dell'acqua grezza che sono indicate in tabella 1, il concentrato avrà al massimo le concentrazioni riportate in tabella 3 in cui è stato introdotto anche il fosforo totale dovuto all'additivazione del prodotto antincrostante mentre trascurabile è l'apporto di solfato dovuto all'impiego di sodio bisolfito.



Tab. 3

	<i>u.m.</i>	<i>Concentrato</i>
pH	---	8,0 ÷ 8,4
Salinità media	g/l	10,75
Conducibilità	μS/cm	17.000
Alcalinità totale	ppm CaCO ₃	1.650
Durezza totale	ppm CaCO ₃	3.750
Calcio	ppm CaCO ₃	2.000
Magnesio	ppm CaCO ₃	1.850
Cloruri	ppm NaCl	6.500
Solfati	ppm SO ₄	1.050
Silice reattiva	ppm SiO ₂	< 25
Fosforo totale	ppm P	1,5 ÷ 2

Si evidenzia che l'intervento proposto non incrementa l'apporto salino alle acque di scarico perché i flussi di massa, riferiti al bilancio di evaporato, spurghi e reintegri della situazione attuale e di quella futura, al massimo restano invariati mentre in realtà i flussi della situazione futura saranno inferiori perché il consumo idrico si ridurrà minore grazie all'impiego di acqua di ottima qualità e alla eliminazione delle perdite.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 289 – 20151 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 3003536

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690159

4. Descrizione dell'impianto

4.1 Aspetti architettonici

L'impianto sarà installato su una superficie inutilizzata adiacente alle torri di raffreddamento della CCO5; la superficie è stata scelta per rendere l'intervento scarsamente impattante perché:

- il dissalatore sarà inserito in un contesto a alta densità di impianti (torri di raffreddamento, torre piezometrica, cabina elettrica, ecc.);
- l'ubicazione minimizza l'interconnecting con le utilities di stabilimento;
- il layout di impianto sarà particolarmente compatto riducendo il consumo di suolo;
- l'impianto sarà strutturato come un impianto mobile cioè allestito in containers analogamente a numerose simili installazioni realizzate in altri insediamenti produttivi.

L'area da allestire avrà dimensioni in pianta pari a circa 17m*48m impegnando quindi una superficie prossima a 800 mq su cui saranno posizionati i seguenti gruppi di macchine e apparecchiature che sono descritti al par.4.2:

- alimento e filtrazione dell'acqua grezza;
- ultrafiltrazione in container;
- osmosi inversa in container;
- accumulo e pressurizzazione del permeato;
- stoccaggio e dosaggio, in container dedicato, dei reagenti chimici;
- accumulo e sollevamento delle acque di lavaggio.

La planimetria dell'impianto è riportata nel disegno 3 -004429.

L'area oggetto di intervento, pressoché pianeggiante e non pavimentata perché inutilizzata, è attraversata da un collettore fognario, a servizio di alcune aree del laminatoio a freddo (LAF), che nell'area di intervento è a cielo aperto in due tratti.

La struttura prevalentemente modulare e mobile dell'impianto consente la esecuzione di opere di modesto impatto perché limitate a:

- fondazioni per serbatoi e containers;
- rete di raccolta e vasca di ripresa di spanti e acque meteoriche;



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede legale e Operativa: viale Certosa 239 - 20151 Milano - tel. +39-02-300351 - fax +39-02-30035536

Cap.Soc. euro 649.390.270,00 int.vets. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: +1435590156

- pavimentazione in c.a. per macchine e apparecchiature.

Per le fondazioni e la rete di raccolta sono previsti scavi superficiali con fondo scavo a circa 0,3m dal piano campagna mentre l'opera più invasiva è la vasca di ripresa avente pianta triangolare 3,5m*3,35m e profondità di 1,5m. La tipologia delle fondazioni sarà del tipo "a plinti isolati" collegati alla orditura della pavimentazione in cemento armato.

La rete di raccolta sarà costituita da pozzetti in c.a. di dimensioni 0,5m*0,5m e profondità 0,6m collegati da tubazioni in PVC UNI EN1401-1 DN125 posti sotto la pavimentazione di tipo industriale, spessore di circa 0,2m, gettata su uno strato di calcestruzzo magro di 0,1 m. Nella pavimentazione sarà annegata la rete di terra che bisognerà collegare a più punti della esistente rete di stabilimento. Gli ingombri saranno ridotti sovrapponendo l'unità UF al container di RO; ciò è possibile in virtù delle scarse esigenze di ispezione e manutenzione dell'unità.

Adiacente al container dei sistemi di dosaggio sarà montata una tettoia metallica, dimensioni in pianta di 2m*9,2 m circa, atta a proteggere dagli agenti atmosferici le cisternette dei prodotti chimici che saranno posizionate su vasche di contenimento mobili e in materiale plastico resistente ai prodotti chimici stoccati.

I containers, verniciati di verde RAL 6016, saranno dotati accesso su entrambi i lati minori.

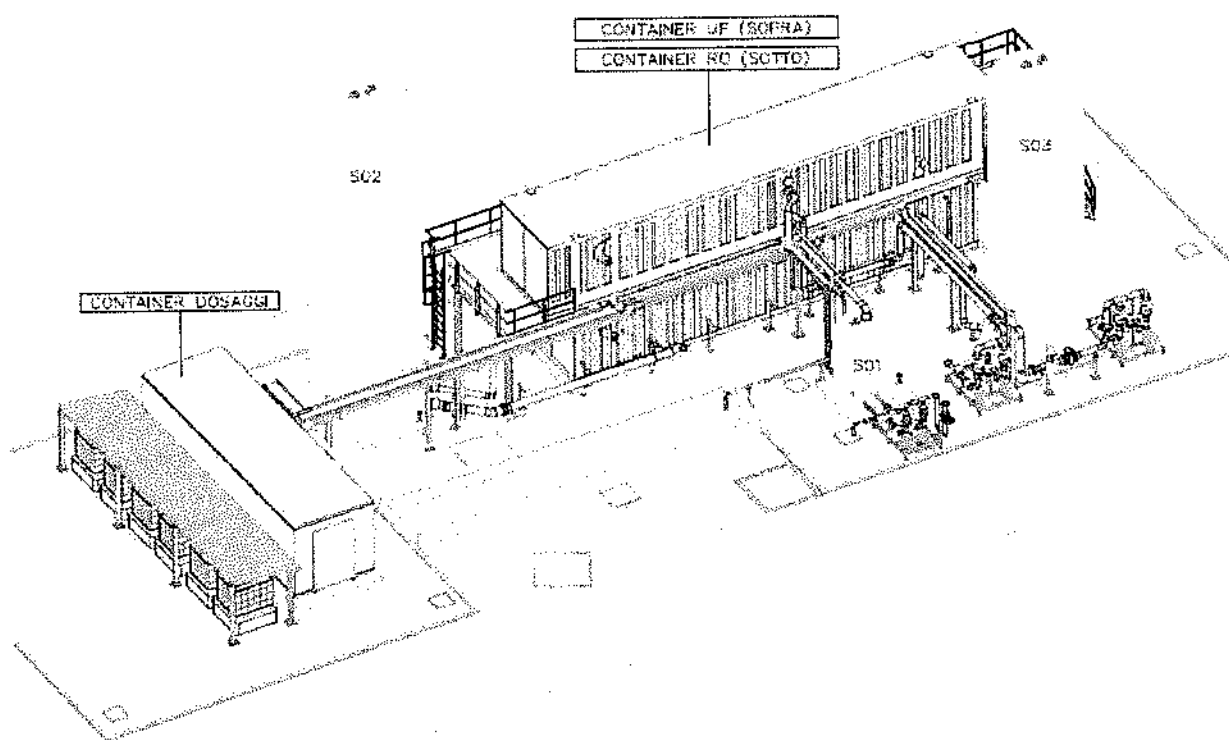
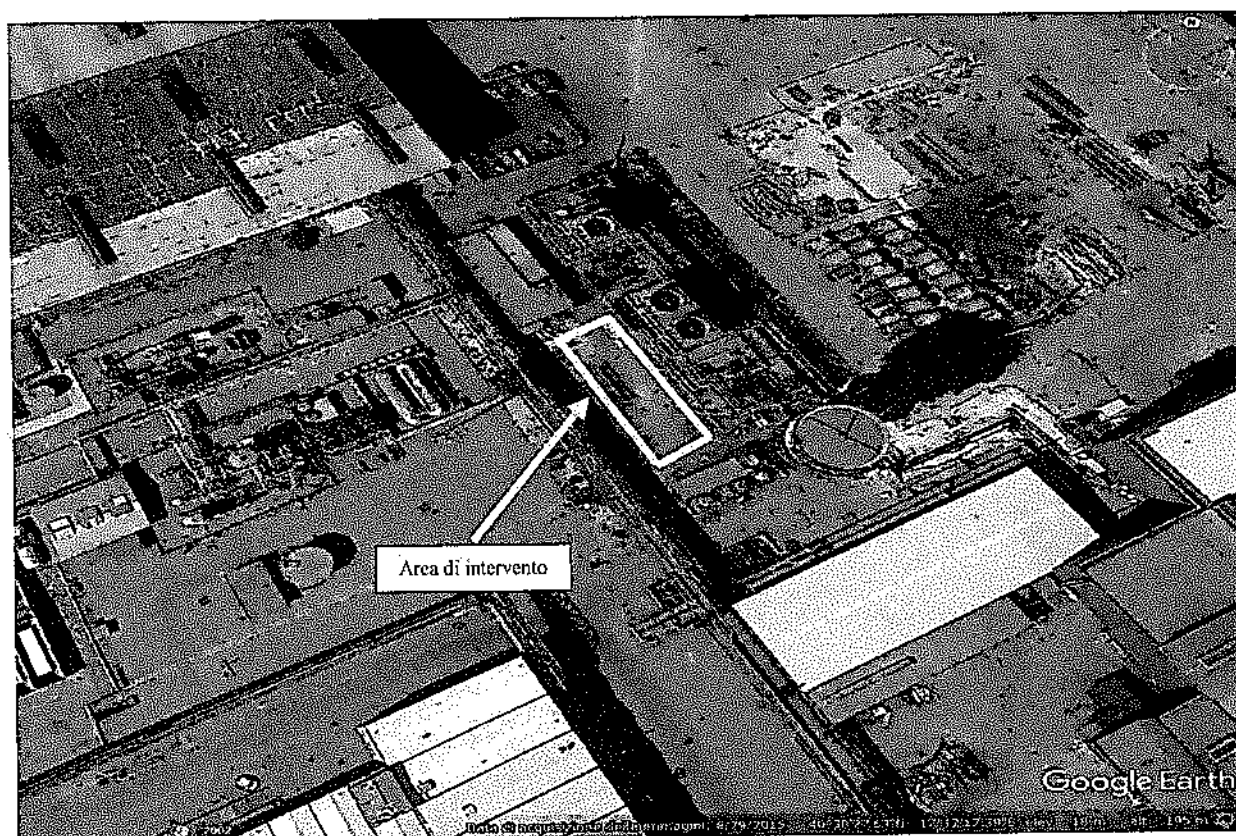
Le due immagini seguenti evidenziano la superficie da allestire e una vista assonometrica dell'impianto utile a comprenderne la consistenza.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 - 20151 Milano - tel. +39 02 300351 - fax +39 02 30035536

Capitale: euro 549.390.270,00 int.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435470158



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 – 20151 Milano – tel: +39 02 3003551 – fax +39 02 30035556

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro impresa Milano: 114035690158

4.2 Caratteristiche di macchine e apparecchiature

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche dei componenti di impianto.

4.2.1 Sezione di alimento e filtrazione acqua grezza

❖ Pompe di sollevamento acqua grezza P01A/B

- N.2 (di cui una di riserva attiva) elettropompe centrifughe orizzontali con corpo e giranti in acciaio inox aventi le seguenti caratteristiche:

- portata	180	mc/h
- prevalenza	3	bar
- potenza motore	22	kW

Il gruppo pompe sarà completo valvole di ritegno, valvole di intercettazione in aspirazione e mandata, manometri di scala adeguata.

❖ Filtro di protezione FA01

- N.1 unità filtrante autopulente a cartucce con le seguenti caratteristiche:

- grado di filtrazione	200	µm
- portata massima	200	mc/h

L'unità filtrante sarà completa di valvole di intercettazione in aspirazione e mandata, sistema di lavaggio automatico, manometri di scala adeguata.

4.2.2 Sezione di ultrafiltrazione

❖ Comparto di ultrafiltrazione

- N.4 linee in parallelo ciascuna con n.20 membrane a fibra cava con taglio molecolare 80.000 dalton.

Le linee saranno indipendenti al fine di consentire le operazioni di manutenzione periodica senza riduzioni della portata complessiva. Il comparto sarà completo di misuratori/trasmittitori di portata e pressione con segnale di uscita 4-20mA.



❖ Gruppo di lavaggio

- N.2 (di cui una di riserva attiva) elettropompe centrifughe orizzontali (P03A/B) con corpo e giranti in acciaio inox per il controlavaggio delle membrane UF. Le pompe avranno le seguenti caratteristiche:

- portata	150	mc/h
- prevalenza	2	bar
- potenza motore	15	kW

Il gruppo pompe sarà completo, valvole di ritegno, valvole di intercettazione in aspirazione e mandata, manometri di scala adeguata e trasmettitore di portata con display locale ed uscita 4-20mA.

- N.2 (di cui una di riserva attiva) soffianti (ESA/B) di tipo centrifugo con corpo in ghisa per il controlavaggio delle membrane UF. Le soffianti avranno le seguenti caratteristiche:

- portata	240	mc/h
- prevalenza	0,5	bar
- potenza motore	9,2	kW

Il gruppo sarà completo di filtri in aspirazione, valvole di sicurezza e trasmettitore di portata con display locale ed uscita 4-20mA.

❖ Serbatoio di stoccaggio acqua filtrata S02

- N.1 serbatoio cilindrico verticale in vetroresina:

- diametro	3	m
- altezza	12	m
- capacità	80	mc

Il serbatoio sarà munito di sfiato superiore, flange di carico e scarico, trasmettitore di livello con segnale di uscita 4-20mA.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 - 20151 Milano - tel. +39 02 360351 - fax +39 02 36035634

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero d'iscrizione registro imprese Milano: 11435590158.

❖ *Serbatoio di equalizzazione acque di lavaggio S01*

- N.1 serbatoio cilindrico verticale in vetroresina:

- diametro	1,8	m
- altezza	2,5	m
- capacità	5	mc

Il serbatoio sarà munito di sfiato superiore, flange di carico e scarico, trasmettitore di livello con segnale di uscita 4-20mA.

4.2.3 Sezione di osmosi inversa❖ *Gruppo di alimento osmosi*

- N.2 (di cui una di riserva attiva) elettropompe centrifughe (P02A/B) comandate mediante inverter, con corpo e giranti in acciaio inox e caratteristiche:

- portata	78	mc/h
- prevalenza	15	bar
- potenza motore	45	kW

Il gruppo pompe sarà completo valvole di ritegno, valvole di intercettazione in aspirazione e mandata, manometri con scala adeguata.

❖ *Comparto di osmosi inversa*

Il comparto di osmosi inversa sarà costituito da:

- N.2 linee in parallelo ciascuna dotata di 54 permeatori in poliammide collocati in n.9 vessels di cui n.6 vessels di primo passo e n.3 vessels di secondo passo.

Il sistema sarà completo di misuratori/trasmettitori di portata e pressione con segnale di uscita 4-20mA, di N.1 catena di misura della conducibilità del permeato, di N.1 set di valvole di intercettazione con corpo in acciaio inox, di N.1 set di valvole a farfalla con comando manuale a leva, di N.1 set di prese campione per ciascun vessel e valvola di prelievo generale per ciascuna linea.



4.2.4 Sezione di stoccaggio e sollevamento in rete del permeato

❖ *Serbatoio permeato S03*

- N.1 serbatoio cilindrico verticale in vetroresina avente le seguenti caratteristiche:

- diametro	2,5	m
- altezza	11	m
- capacità	50	mc

Il serbatoio sarà completo di sfiato superiore, flange di carico e scarico, trasmettitore di livello con segnale di uscita 4-20mA.

❖ *Gruppo di pressurizzazione del permeato P04A/B*

- N.2 elettropompe centrifughe (di cui una di riserva attiva) con corpo e giranti in acciaio inox ciascuna avente le seguenti caratteristiche:

- portata	120	mc/h
- prevalenza	3	bar
- potenza motore	15	kW

Il gruppo pompe sarà completo valvole di ritegno, valvole di intercettazione in aspirazione e mandata, manometri.

4.2.5 Sezione di dosaggio dei prodotti chimici

Tutti i gruppi costituiti da pompe dosatrici saranno dotati di valvole d'intercettazione a membrana in ghisa ebanitata, valvole di sicurezza a scarico convogliato, polmone smorzatore di pulsazioni e set di misura e trasmissione del livello del chemicals.

❖ *Gruppo di dosaggio ipoclorito di sodio al 12%p*

- N.2 (di cui una di riserva attiva) elettropompe dosatrici a membrana, per operazioni CEB, con le seguenti caratteristiche:

- portata massima	320	l/h
- pressione massima	6	bar
- potenza motore	0,37	kW



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: Viale Certosa 239 – 20151 Milano – Tel. +39 02 360351 – fax +39 02 36035636

Cap.Soc. euro 549.590.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11495690158

- N.2 (di cui una di riserva attiva) elettropompe dosatrici del tipo a membrana, per clorazione acqua grezza, con le seguenti caratteristiche:

- portata massima	18	l/h
- pressione massima	10	bar
- potenza motore	0,09	kW

❖ *Gruppo di dosaggio bisolfito di sodio al 30%_p*

- N.2 elettropompe dosatrici del tipo a membrana (di cui una di riserva attiva) aventi le seguenti caratteristiche:

- portata massima	2	l/h
- pressione massima	16	bar
- potenza motore	0,024	kW

❖ *Gruppo di dosaggio antincrostante*

- N.2 elettropompe dosatrici del tipo a membrana (di cui una di riserva attiva), con corpo in materiale antiacido aventi ciascuna le seguenti caratteristiche:

- portata massima	1,1	l/h
- pressione massima	10	bar
- potenza motore	0,024	kW

❖ *Gruppo di dosaggio acido citrico al 50%_p per operazioni CIP*

- N.1 elettropompa centrifuga con corpo in acciaio inox e caratteristiche seguenti:

- portata	3.000	l/h
- prevalenza	1,38	bar
- potenza motore	0,37	kW

❖ *Gruppo di dosaggio idrossido di sodio al 30%_p o 50%_p*

- N.2 elettropompe dosatrici, per operazioni CEB, con corpo in acciaio inox e caratteristiche seguenti:

- portata massima	280	l/h
- prevalenza massima	8	bar
- potenza motore	0,37	kW



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede legale e Operativa: viale Certosa 237 – 20131 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 30035524

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435490158

- N.2 elettropompe dosatrici del tipo a membrana (di cui una di riserva attiva) per l'alcalinizzazione del permeato:

- portata massima	24	l/h
- pressione massima	8	bar
- potenza motore	0,09	kW

❖ Gruppo di dosaggio di riserva

Si tratta di una dotazione standard di siffatti impianti che è prevista per l'impiego di prodotti sanitizzanti quali alternativa ai biocidi ossidanti quali l'ipoclorito; nell'impianto in oggetto questo gruppo di dosaggio costituisce una riserva.

- N.1 elettropompa dosatrice:

- portata massima	24	l/h
- prevalenza massima	8	bar
- potenza motore	0,18	kW

❖ Pompa di flussaggio per operazioni CIP

- N.1 elettropompa centrifuga verticale con corpo e giranti in acciaio inox avente le seguenti caratteristiche:

- portata	60	mc/h
- prevalenza	4	bar
- potenza motore	11	kW

La pompa sarà munita di valvole di ritegno e di intercettazione in aspirazione e mandata, tubo di ricircolo nel serbatoio di preparazione, manometro di scala adeguata.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 - 20151 Milano - tel. +39 02 300361 - fax +39 02 30036336

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. - codice fiscale: partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11436490158

4.3 Impianto elettrico e strumentale

La potenza richiesta sarà derivata dalla vicina cabina elettrica mediante un cavo che alimenterà un quadro principale da cui saranno alimentati i quadri elettrici di comando e di protezione motori di ogni sezione di impianto.

Per l'automazione, in ogni quadro saranno installati una CPU e uno switch di collegamento alla rete ethernet che consentirà la comunicazione con il PLC di impianto che sarà supervisionato in locale mediante un PANEL PC; la supervisione sarà duplicata all'interno del pulpito di comando degli impianti produttivi di CCO5 dove sono monitorati e comandati anche gli impianti di raffreddamento. Tutte le apparecchiature saranno idonee per area sicura; la carpenteria dei quadri elettrici avrà un grado di protezione minimo IP 44 mentre le connessioni saranno almeno IP 54.

Le vie cavi elettrici e strumentali saranno aeree in acciaio inox e/o zincato con terminali flessibili inox a maglia di rete. I cavi saranno di tipo FG7 OR di colore grigio, schermati per i segnali di tipo analogico e per i motori azionati da inverters.

L'azionamento delle valvole pneumatiche sarà effettuato mediante elettrovalvole che alimenteranno o meno l'aria compressa immessa in rete dai compressori e dal serbatoio indicati nel P&ID rispettivamente con gli item K01A/B e S04. La rete di distribuzione dell'aria compressa sarà aerea e in acciaio zincato.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 - 20131 Milano - tel. +39 02 300351 - fax +39 02 30035534

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 (i.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690153)

4.4 Piping ed accessori

Le tubazioni saranno prevalentemente aeree e realizzate in materiale in HDPE PN10/16 e all'occorrenza in acciaio AISI 316L. I collegamenti nelle sezioni a bassa pressione saranno flangiati mentre quelli di connessione ai vessel della RO saranno di tipo Victaulic.

E' previsto che tutte le sezioni di impianto siano dotate di prese campione con rubinetti a sfera in acciaio AISI 316 L o PVC.

Saranno misurati e acquisiti i valori di portata in ingresso e in uscita dall'impianto mediante gli strumenti installati in corrispondenza di:

- alimentazione ai moduli di UF (n.4 misuratori);
- alimentazione ai moduli RO (n.2 misuratori);
- scarico del concentrato RO (n.2 misuratori);
- sollevamento dell'acqua demineralizzata alla rete AIB (n.1 misuratore);
- sollevamento acque di lavaggio della UF (n.1 misuratore).

4.5 Interconnessioni

Le interconnessioni con l'impiantistica esistente saranno elettriche, di automazione e idrauliche.

Per la l'alimentazione elettrica bisognerà posare un cavo che collegherà l'interruttore di partenza, presente nella vicina cabina elettrica, con il quadro di distribuzione dell'impianto. Parallelamente a questo cavo sarà steso il cavo di trasmissione dei segnali. Le interconnessioni idrauliche riguarderanno:

- l'alimentazione dell'acqua Tara (tubo in acciaio al carbonio DN200);
- il convogliamento delle acque di lavaggio UF al bacino delle torri di raffreddamento (tubo in acciaio al carbonio DN100 che si collegherà a un tubo esistente DN150);
- il collegamento alla rete AIB mediante tubo in acciaio al carbonio DN150;
- l'alimentazione di acqua potabile alla doccia di emergenza mediante tubo in HDPE De25.

Il concentrato sarà scaricato in area di impianto in corrispondenza del tratto di fogna ispezionabile (si veda il disegno 3-004429).



4.6 Igiene e sicurezza

L'impianto avrà funzionamento completamente automatico con servizio continuo di 8.760 h/anno e sarà monitorato e gestito in loco e da remoto.

La presenza di operatori sarà limitata a 1 ÷ 2 h/die e solo per attività di ispezione; secondo necessità, mediante carrello sollevatore saranno riforniti i prodotti chimici approvvigionati in cisternette da 1.000 l.

La manutenzione sarà limitata alla sostituzione di componenti soggetti a avaria quali elettropompe e strumenti di misura. La sostituzione delle membrane UF e RO sarà effettuata allorquando si constaterà il decadimento delle prestazioni che si manifesta in modo progressivo nel corso di alcuni mesi. In particolare per le membrane RO, la frequenza prevista dai costruttori, 5 anni, è spesso disattesa; vi sono casi in cui la durata delle membrane è superiore a 12 anni.

Il decadimento temporaneo delle prestazioni potrà scaturire da disservizi dei sistemi di dosaggio; in questi casi bisognerà effettuare i lavaggi chimici CIP durante i quali gli operatori si limitano all'azionamento di valvole manuali, start e stop di pompe e misure di pH delle soluzioni. Le soluzioni esauste saranno trasferite dal serbatoio di lavaggio a delle cisternette mediante le quali saranno smaltite come rifiuto.

La gestione dell'impianto sarà affidata a personale formato dal costruttore, informato e dotato di tutti i DPI stabiliti in fase di valutazione dei rischi.

L'impianto sarà strutturato come un impianto mobile avente configurazione analoga a quella utilizzata laddove è richiesta la produzione di acque demineralizzata per periodi di alcuni mesi o pochi anni e pertanto, in aggiunta ai consolidati standard di sicurezza di queste unità, il progetto è stato sviluppato per aumentare le condizioni di sicurezza prevedendo:

- viabilità lungo il lato maggiore dell'impianto e quindi doppia accessibilità contrapposta;
- vie di fuga;
- accessibilità dei mezzi di soccorso alla galleria della vicina cabina elettrica;
- per il container UF posto in quota, una scala a gradini e una passerella di collegamento dei 2 ballatoi di ingresso;
- illuminazione di emergenza;
- impianto di protezione dalle tensioni di contatto e dalle scariche atmosferiche;
- per i prodotti chimici, doccia di emergenza e tettoia di protezione dagli agenti atmosferici.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede legale e Operativa: viale Certosa 239 – 20131 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 30035535

Cap.Soc.: euro 549.390.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690158

Il container in cui posizionare la supervisione locale sarà climatizzato.

L'intervento non aggrava il rischio di incendio dello stabilimento e non è comporta l'adozione di specifiche misure di protezione. Tuttavia per estinguere principi di incendio degli impianti elettrici, nell'area saranno disponibili estintori portatili a CO₂ posizionati in modo che siano:

- facilmente visibili ed accessibili;
- manovrabili a distanza di sicurezza dai principi di incendio;
- protetti dai raggi solari.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Cassala 239 – 20151 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 30035536

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 intVERS. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11493590153

5. Aspetti ambientali

5.1 Risorse impiegate

Di seguito è riportata la stima delle risorse da utilizzare in riferimento alla produzione di 135 mc/h di acqua demineralizzata pari 1.182.600 mc/anno.

5.1.1 Acqua delle sorgenti del Tara

Consumo specifico = 1,27 mc/mc

Portata = 171 mc/h

Quantità = 1.500.000 mc/anno circa

L'acqua sarà prelevata dalla rete di stabilimento in corrispondenza del collettore mediante il quale sono ora reintegrati i circuiti della CCO5.

5.1.2 Energia elettrica

Consumo specifico = 1,1 kWh/mc

Quantità = 1.300 MWh/anno circa

L'energia elettrica sarà derivata dalla cabina elettrica di alimentazione degli impianti di raffreddamento della CCO5.

5.1.3 Prodotti chimici

5.1.3.1 Ipoclorito di sodio al 12%p

Consumo specifico per acqua grezza = 10 mg/l circa

Consumo specifico = 12,6 mg/l

Portata massica = 1,7 kg/h

Portata volumetrica = 1,42 l/h

Quantità = 15.000 kg/anno circa

Consumo specifico per CEB = 50 mg/l

Portata media CEB = 15 mc/h

Portata massica = 0,75 kg/h

Portata volumetrica = 0,62 l/h

Quantità = 6.600 kg/anno circa



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 – 20151 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 30035335

Cap.Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. – codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690158

Il consumo totale di ipoclorito di sodio potrà variare in funzione della domanda di cloro; per questo motivo sono state previste pompe dosatrici significativamente sovradimensionate.

Sarà impiegato ipoclorito per uso idropotabile fornito in cisternette da 1.000 l.

5.1.3.2 Antincrostante

Consumo specifico per acqua grezza = 5 mg/l

Consumo specifico = 6,3 mg/l

Portata massica = 0,85 kg/h

Portata volumetrica = 0,7 l/h

Quantità = 7.500 kg/anno circa

Sarà utilizzato un prodotto specifico disponibile sul mercato e fornito in cisternette da 1.000 l.

5.1.3.3 Sodio bisolfito al 30%p

Consumo specifico per acqua grezza = 2,5 mg/l

Consumo specifico = 3,2 mg/l

Portata massica = 0,42 kg/h

Portata volumetrica = 0,32 l/h

Quantità = 3.700 kg/anno circa

Sarà utilizzato un prodotto commerciale fornito in cisternette da 1.000 l.

5.1.3.4 Soda caustica 30%p oppure 50%p

Portata da alcalinizzare = 120 mc/h

Consumo specifico NaOH al 30%p = 50 mg/l

Portata massica = 6 kg/h

Portata volumetrica = 4,6 l/h

Quantità = 53.000 kg/anno circa

Non è previsto l'utilizzo di soda per le operazioni CEB anche se l'impianto ne sarà predisposto.

Non è previsto l'utilizzo di soda per le operazioni CIP anche se l'impianto ne sarà predisposto.

Secondo opportunità, nei mesi da marzo a ottobre si potrà utilizzare soda al 50%p. In questo caso si avrà:



Consumo specifico NaOH al 50%_p = 30 mg/l

Portata massica = 3,6 kg/h

Portata volumetrica = 2,4 l/h

Quantità = 21.000 kg/anno circa relativi a 5.840 h di additivazione

La soda al 30%_p si ridurrà a 17.500 kg/anno circa relativi a 2.920 h di additivazione.

Il consumo potrà variare in funzione del pH desiderato. La soda sarà fornita in cisternette da 1.000 l.

5.1.3.5 Acido citrico 50%_p

L'acido sarà utilizzato per operazioni CIP. In base alle esperienze sino maturate nel corso di anni, questa attività può essere ritenuta sporadica e i consumi di acido risulteranno trascurabili in virtù del modesto volume di impianto e del titolo della soluzione acida di lavaggio che sarà normalmente compreso tra 3% e 5%. Sarà utilizzato un prodotto commerciale fornito in cisternette da 1.000 l.

5.1.4 Fluidi di servizio

L'unico fluido di servizio è costituito da aria compressa per l'automazione; l'aria compressa sarà prodotta in loco.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede legale e Operativa: viale Garibaldi 239 – 20151 Milano – tel. +39 02 350351 – fax +39 02 3503536

Cap.Soc. euro 549.390.278,00 int.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690158

5.2 Acque reflue

La produzione di acqua demineralizzata genererà tre flussi di acque reflue industriali:

- acque di lavaggio da filtro autopulente;
- acque di lavaggio della sezione di ultrafiltrazione;
- concentrato salino scaricato dalla sezione di osmosi inversa.

Le acque di lavaggio del filtro autopulente saranno costituite da acqua Tara; la portata media prevista è pari a 1 mc/h che potrà ridursi significativamente trattandosi di effluenti da una filtrazione di sicurezza a 200 μ m. Questo flusso defluirà nella rete di raccolta dell'area di impianto e sarà sollevato nel bacino delle torri evaporative del circuito di raffreddamento delle bramme.

Le acque reflue della ultrafiltrazione non saranno scaricate ma riutilizzate nel circuito di raffreddamento bramme; questa scelta deriva dalla necessità di minimizzare il consumo idrico e dalle argomentazioni riportate ai precedenti cap.2 e 3.

Sarà scaricato in fogna il solo concentrato salino le cui caratteristiche sono riportate al cap.3; il punto di scarico sarà interno all'area di impianto e prossimo al punto di stabilimento contrassegnato dalle coordinate X = 3743.00 e Y = 2618.95. Il collettore in cui sarà immesso il concentrato è collegato alla rete fognaria servita dal canale di scarico n.1.

5.3 Acque meteoriche e spanti

Tutta l'area di impianto sarà pavimentata e dotata di una rete di raccolta di spanti e acque meteoriche che ne consentirà il convogliamento in una vasca di ripresa per il loro riutilizzo nel circuito di raffreddamento delle bramme. Per lo scopo sarà installata una pompa sommergibile da 10 mc/h, prevalenza 10 m.c.a. e motore elettrico da 1,1 kW.

L'area sarà confinata perimetralmente e al suo interno al fine di contenere il volume di acqua che sarà raccolto nel caso di precipitazioni intense; la tabella 4 evidenzia l'idoneità del sistema, pur avendo considerato una superficie di maggiore estensione rispetto a quella effettiva (1.000 mq anziché 800 mq circa), nel caso di precipitazioni aventi tempo di ritorno di 5 anni e per le quali è richiesto al massimo un invaso con altezza di acqua di 25,5 mm corrispondente alla pioggia critica di durata pari a 1 h.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 239 - 20151 Milano - tel. +39 02 300351 - fax +39 02 30035536

Cap.Soc. euro 549.350.270,00 Int.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 1343590158

Questa soluzione consente di massimizzare il riutilizzo delle acque meteoriche che, in riferimento alla precipitazione media annua di circa 550 mm e alla superficie di 800 mq, sarà pari a 440 mc/anno.

Tab. 4

**Volume invaso acque meteoriche
Impianto di dissalazione CCO5**

Precipitazioni intense su Taranto con Tr = 5 anni

a = 35,54 mm

n = 0,2313

Prima pioggia		0	mm
Superficie scolante		1000	mq
coefficiente di afflusso		1	---

Portata sollevata		10	mc/h
Pioggia media sollevata		10,0	mm/h
Pioggia media sollevata		240,0	mm/die

	Prima pioggia (mc)		0,0						
	Durata pioggia	Altezza pioggia	Intensità pioggia	Portata media	Volume raccolto	Volume evacuato	Volume invasato	Altezza media	TF
	ore	mm	mm/ora	mc/h	mc	mc	mc	mm	ore
	0,0833	20,2	242,7	243	20	1	19,4	19,4	1,94
	0,1666	23,7	142,0	142	24	2	22,0	22,0	2,20
	0,3333	27,7	83,1	83	28	3	24,4	24,4	2,44
	0,5	30,4	60,7	61	30	5	25,4	25,4	2,54
	1	35,5	35,5	36	36	10	25,5	25,5	2,55
	3	45,8	15,3	15	46	30	15,8	15,8	1,58
	6	53,8	9,0	9	54	60	0,0	0,0	0,00
Giorni	12	63,1	5,3	5	63	120	0,0	0,0	0,00
1	24	74,1	3,1	3	74	240	0,0	0,0	0,00
1,5	36	81,4	2,3	2	81	360	0,0	0,0	0,00
2	48	87,0	1,8	2	87	480	0,0	0,0	0,00
4	96	102,1	1,1	1	102	960	0,0	0,0	0,00
5	120	107,6	0,9	1	108	1200	0,0	0,0	0,00
6	144	112,2	0,8	1	112	1440	0,0	0,0	0,00

TF = tempo di funzionamento dell'impianto di sollevamento per evacuare il volume invaso al termine della pioggia



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 237 – 20151 Milano – tel. +39 02 300351 – fax +39 02 3003533

Cap. Soc. euro 549.390.270,00 i.v. vers. – codice fiscale, partita IVA e numero Iscrizione registro imprese Milano: 11435690158

5.4 Emissioni in atmosfera

L'impianto non genera emissioni in atmosfera.

5.5 Produzione di rifiuti

Considerata la peculiarità dell'impianto, è esclusa la produzione di rifiuti polverulenti e di fanghi.

I rifiuti prodotti deriveranno dalle operazioni di manutenzione (sostituzione di componenti) e saranno quantitativamente irrilevanti; la loro gestione sarà conforme alle vigenti procedure di stabilimento.

Solo nei casi in cui si rendesse necessario il lavaggio chimico delle membrane, saranno generate soluzioni acquose di lavaggio caratterizzate da pH moderatamente acido, range 4 ÷ 5 unità, e da variabili concentrazioni di calcio dovute alla dissoluzione di incrostazioni calcaree. E' previsto che il lavaggio chimico CIP richieda 2 o al massimo 3 fasi di lavaggio in successione che generano ciascuna circa 1 mc di soluzione esausta.



ILVA S.p.A. IN AMMINISTRAZIONE STRAORDINARIA

Sede Legale e Operativa: viale Certosa 237 – 20151 Milano – tel. +39 02 300051 – fax +39 02 30005336

Cap. Soc. euro 549.390.270,00 int.vers. - codice fiscale, partita IVA e numero iscrizione registro imprese Milano: 11435690159