



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali
E. prot DVA - 2010 - 0020190 del 18/08/2010

syndial

attività diversificate

Sito di Porto Marghera

Via della Chimica, 5

30175 Porto Marghera (Venezia)

Telefono: 041291.2011 Telefax: 0412912733

Casella Postale 4206/4207 - 30175 Porto Marghera (Venezia)

Spett.le

MINISTERO DELL'AMBIENTE

E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DIREZIONE GENERALE VALUTAZIONI AMBIENTALI - (ex Div.VI -RIS)

Via C. Colombo, 44

00147 ROMA

Spett.le

ISPRA

Via V. Brancati, 48

00144 ROMA

Porto Marghera, li 10.08.2010

Prot. DIR/AUT-076/10

e, p.c. Spett.le

A.R.P.A.V.

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI VENEZIA

Via Lissa, 6

30171 MESTRE (VE)

OGGETTO: **Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) ai sensi del D. Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 per l'esistente impianto di produzione 'cloro-soda' (Rep. CS23/25) dello stabilimento Syndial S.p.A. di Porto Marghera (VE), Via della Chimica n. 5 - Decreto ex DSA-DEC-2009-0001629 del 12.11.2009**

PIANO DI DISMISSIONE IN CASO DI CHIUSURA IMPIANTO

Facciamo riferimento alla prescrizione di cui al punto 9.3 del Parere Istruttorio Conclusivo (PIC) allegato e parte integrante del provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale di cui al decreto in oggetto. Si richiamano al riguardo la precedente nota della scrivente Prot. DIR/AUT-056/10 del 10.06.2010 e la successiva nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Prot. DVA-2010-0016380 del 01.07.2010.

In allegato alla presente si trasmette il documento "Piano di dismissione in caso di chiusura dell'impianto Cloro-Soda di Porto Marghera con celle a membrana" redatto per conto della scrivente da URS Italia S.p.A..



All.ti: c.s.

Con osservanza

Syndial S.p.A.

Il Responsabile

Siti Area Nord Est

Ing. *Ilva Mehaghin*

syndial spa

Sede legale in San Donato Milanese (MI)

Piazza Boldrini, 1

Capitale sociale deliberato euro 437.578.684,40

Capitale sociale sottoscritto e versato euro 437.577.654,25

Codice fiscale, partita IVA e registro imprese di Milano

09702540155

R.E.A Milano n. 1309478

Società soggetta all'attività di direzione

e coordinamento dell'Eni S.p.a

URS

Italia

**Piano di dismissione in caso
di chiusura dell'impianto
Cloro-Soda di P.to Marghera
con celle a membrana**

Preparato per:
Syndial S.p.A.

il 6 Agosto 2010

Revisione N° 2

43986832

LIMITI

URS ha preparato il presente Rapporto affinché venga usato unicamente da Syndial S.p.A. secondo quanto indicato dal Contratto che regola la prestazione del presente servizio. Nessun'altra garanzia, espressa o implicita, è data sulla consulenza professionale inclusa nel presente Rapporto o su qualsiasi altro servizio da noi fornito. Sul presente Rapporto non dovrà far affidamento nessun'altra parte senza il previo ed espresso accordo scritto di URS. Salvo quanto altrimenti indicato nel presente Rapporto, la valutazione fatta parte dall'assunzione che i siti e le strutture continueranno ad essere utilizzate nel modo presente, senza apportare significativi cambiamenti. Le conclusioni e raccomandazioni formulate nel presente Rapporto sono basate sulle informazioni fornite da altri, assumendo che tutte le informazioni rilevanti siano state fornite da coloro ai quali sono state richieste. Le informazioni ottenute da terzi non sono verificate in modo indipendente da URS, salvo che non venga diversamente indicato nel Rapporto.

COPYRIGHT

© Il presente Rapporto è di proprietà di URS Italia S.p.A. e URS Corporation Limited. Qualsiasi riproduzione non autorizzata o utilizzo da parte di qualsiasi soggetto, al di fuori del suo destinatario, è strettamente proibito.

INDICE

Sezione	N° di Pag.
INTRODUZIONE.....	1
1. INQUADRAMENTO E RIFERIMENTI.....	2
1.1. Breve cronistoria	2
1.2. Documenti di riferimento	4
1.3. Scopo del Piano.....	5
2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO CON CELLE A MEMBRANA.....	6
2.1. Descrizione del processo produttivo e delle sezioni di impianto	8
2.2. Unità ausiliarie	14
2.3. Stoccaggio materie prime e prodotti.....	15
3. ATTIVITÀ DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO CON CELLE A MEMBRANA.....	17
3.1. individuazione dei maggiori interventi di dismissione.....	17
3.2. Gestione delle fasi operative di dismissione.....	19
3.2.1. Attività preliminari	19
3.2.2. Attività di bonifica/demolizione	20
3.3. Programmazione di massima degli interventi di dismissione.....	21
4. ASPETTI DI SALUTE, SICUREZZA ED AMBIENTE CONNESSI CON LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E GESTIONE DEI RIFIUTI.....	23
4.1. Gestione dei rifiuti	23
4.2. Aspetti di salute, sicurezza e ambiente.....	25
4.2.1. Rischi potenziali connessi alla presenza di sostanze pericolose e tossiche.....	26
4.2.2. Rischi potenziali connessi alla presenza di mercurio residuo	29
4.2.3. Altri rischi potenziali connessi con le attività di demolizione	29
4.2.4. Impatti ambientali e mitigazione	31
 Figure	
Figura 2-1. Schema semplificato del processo produttivo dell'impianto Cloro-Soda con celle a membrana	7
 Tabelle	
Tabella 2-1. Elenco e stoccaggio materie prime e prodotti	15
Tabella 4-1. Caratteristiche di pericolosità delle sostanze presenti	27

INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce il *Piano di dismissione da attuare in caso di chiusura dell'impianto con celle a membrana, comprensivo anche delle sezioni relative all'intero impianto di produzione Cloro Soda* (nel seguito Piano), così come richiesto nell'ambito delle prescrizioni gestionali riportate nel parere istruttorio conclusivo della Commissione IPPC (Prot. DSA-2009-0025715 del 29/09/2009) parte integrante della Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata al Gestore Syndial S.p.A. (nel seguito Syndial) per l'esercizio dell'impianto Cloro-Soda dello stabilimento di Porto Marghera.

Tale Piano, che sarà aggiornato e/o confermato ogni due anni a partire dalla sua prima emissione, ha come oggetto gli interventi ed i criteri operativi riguardanti la dismissione dell'impianto nella configurazione futura con celle elettrolitiche a membrana.

L'installazione delle celle elettrolitiche a membrana e delle nuove unità impiantistiche connesse, prevista a valle del completamento delle attività di dismissione delle celle a mercurio attualmente in fase di avvio, si inserisce nel progetto di conversione tecnologica dell'impianto. Tra le tecnologie di elettrolisi adottate nei processi produttivi per l'industria del cloro, la tecnologia a membrana è da considerarsi migliore tecnologia disponibile (vedi documento di riferimento della Commissione Europea "*Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Reference Document on Best Available Techniques in the chlor-alkali manufacturing industry*"), permettendo la dismissione della precedente lavorazione facente uso di mercurio e maggiori efficienze energetiche.

Oltre che all'istruttoria per il rilascio dell'AIA, l'assetto impiantistico con celle elettrolitiche a membrana è stato assoggettato a una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) a livello nazionale, conclusasi con la pronuncia di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Decreto N. 23 del 18/01/2007).

Nel dettaglio, il presente documento (Piano) si compone delle seguenti sezioni:

1. Sezione 1: Inquadramento e riferimenti, che riporta il contesto autorizzativo e normativo nel quale è stato sviluppato il presente Piano ed i principali documenti di riferimento utilizzati nella sua elaborazione e stesura;
2. Sezione 2: Descrizione del processo e delle sezioni di impianto, che riporta una descrizione sintetica del processo e dell'impianto nella configurazione prevista con celle elettrolitiche a membrana;
3. Sezione 3: Attività di dismissione dell'impianto con celle a membrana, che riporta l'individuazione degli interventi di dismissione ed i criteri e le operazioni di massima che saranno attuati in caso di dismissione dell'impianto nella configurazione descritta nella precedente Sezione 2;
4. Sezione 4: Aspetti di salute, sicurezza ed ambiente connessi con la dismissione dell'impianto, che affronta le tematiche connesse con la gestione dei rifiuti, la presenza di sostanze pericolose ed i rischi propri degli interventi di dismissione e demolizione.

1. INQUADRAMENTO E RIFERIMENTI

Nel seguito sono riportati:

- o una breve cronistoria degli iter amministrativi legati al progetto di conversione dell'impianto ed agli interventi di dismissione *ante*-conversione e *post*-conversione;
- o i principali documenti presi a riferimento ai fini della stesura del presente Piano;
- o gli aspetti che costituiscono lo scopo del presente Piano.

1.1. Breve cronistoria

- Nell'agosto 2000, la società EniChem S.p.A. ha presentato l'istanza di pronuncia di compatibilità ambientale relativa alla modifica – nello Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera (VE) – dell'impianto di produzione di Cloro-Soda (reparti CS23-CS25) con la tecnologia a membrana e ha provveduto alle pubblicazioni sui quotidiani dell'avviso pubblico per l'eventuale consultazione e formulazione di osservazioni. La suddetta istanza è stata acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT);
- Nel gennaio 2002, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha comunicato al MATT parere contrario al progetto presentato da EniChem con l'originaria localizzazione della sala celle a membrana in nuovo edificio;
- Nel maggio 2004, la società Syndial S.p.A. (già EniChem S.p.A.) ha trasmesso le integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale, recanti – tra l'altro – la localizzazione delle celle a membrana nell'attuale sala celle a catodo di mercurio e l'allocatione delle nuove sezioni previste per la concentrazione della soda e l'abbattimento del cloro in una zona già infrastrutturata dell'impianto esistente;
- In data 18/01/07, viene emesso il Decreto Prot. N. 23 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, il quale esprime il giudizio positivo di compatibilità ambientale (con prescrizioni) alla realizzazione dell'intervento di sostituzione delle celle a catodo di mercurio con quelle a membrana nell'impianto Cloro-Soda dello Stabilimento Syndial di Porto Marghera (VE). Tra le prescrizioni è richiesta la predisposizione di un *Piano* – da sottoporre all'approvazione della Conferenza di Servizi prevista dall'Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera – riguardante le procedure di smantellamento delle attuali celle a mercurio e degli impianti connessi, la bonifica dei materiali, lo stoccaggio del mercurio e il monitoraggio ambientale.
- In data 29/03/2007 lo stabilimento Syndial S.p.A. (Syndial) di Porto Marghera (VE) ha presentato, ai sensi del DLgs n. 59 del 18/02/2005, istanza di Autorizzazione

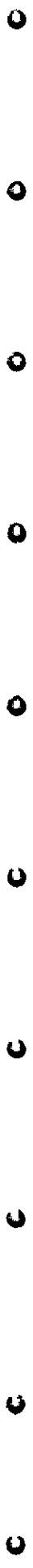
Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio dell'impianto Cloro-Soda (CS23-25). Detta istanza presentava, per la produzione di Cloro-Soda, la tecnologia a celle elettrolitiche a catodo di mercurio, come stato attuale, e la tecnologia ad elettrolizzatori a membrana, come stato futuro;

- In data 20/08/2007, Syndial ha trasmesso alle Autorità ed agli Enti competenti il documento *"Stabilimento di Porto Marghera - Conversione dell'unita' di produzione Cloro-Soda CS23-25 da tecnologia a catodo di mercurio a tecnologia a membrana - Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di "nulla osta di fattibilità" secondo il D.Lgs. 334/99 e s.m.i."*
- Nel novembre 2007 viene trasmesso da Syndial agli Enti competenti il progetto *"Conversion from mercury to membrane - Porto Marghera chlorine caustic soda plant"* per l'ottenimento dei necessari permessi in materia edilizia;
- Per adempiere alla prescrizione del Decreto di compatibilità ambientale, in data 12/02/2009 Syndial ha presentato alla Regione Veneto il Piano delle attività di demolizione per la conversione dell'impianto Cloro-Soda - revisione 4 del 06/02/2009;
- Con Decreto n. 27 del 24/03/2009 del Dirigente Regionale della Direzione Progetto Venezia, sulla base delle determinazioni di cui alla Deliberazione n. 1 del 20/03/2009 della Conferenza di Servizi convocata ai sensi dell' Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera, è stato approvato il Progetto di conversione impianto Cloro-Soda dello *stabilimento Syndial S.p.A. di Porto Marghera con tecnologia elettrolizzatori a membrana* ed il summenzionato *Piano di smantellamento attuali celle a mercurio e installazioni impiantistiche esistenti da dismettere - revisione 4* presentati da Syndial;
- Con Provvedimento Unico Prot. n. 2009/172607 del 22/04/2009 del Dirigente dello Sportello Unico Attività Produttive (S.U.A.P.) del Comune di Venezia conclusivo del procedimento unico n. PG 2007 378011 ai sensi art. 4 DPR n. 447/98 e successive modifiche di cui al DPR n. 440/00, viene rilasciato Permesso di Costruire ai sensi del D.P.R. 380/2001 per la realizzazione del progetto di modifica per conversione impianto di produzione cloro-soda lo stabilimento Syndial di Porto Marghera (VE) con tecnologia elettrolizzatori a membrana;
- Con provvedimento Prot. n. 2010//56466 del 09/02/2010 del Dirigente dello Sportello Unico Attività Produttive (S.U.A.P.) del Comune di Venezia è stata assentita proroga del termine per l'inizio dei lavoro di cui al summenzionato Permesso di Costruire;
- Con Decreto del MATTM Prot. exDSA-DEC-2009-0001629 del 12/11/2009 viene rilasciata l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio dell'impianto Cloro-Soda (CS23-25) dello stabilimento Syndial di Porto Marghera, nel cui ambito è contemplata anche la fase di smantellamento delle celle a mercurio e delle altre sezioni impiantistiche correlate. Nell'ambito delle prescrizioni gestionali riportate nel

parere istruttorio conclusivo della Commissione AIA, è richiesta la presentazione all'Autorità Competente ed all'Ente di controllo di un Piano di dismissione da attuare in caso di chiusura dell'impianto con celle a membrana, comprensivo anche delle sezioni relative all'intero impianto di produzione Cloro-Soda.

1.2. Documenti di riferimento

- *Studio di Impatto Ambientale (SIA)* inerente alla modifica dell'impianto di produzione Cloro-Soda di Porto Marghera (VE) con la tecnologia a membrana (prima emissione nel 2000 ed integrazione nel 2004) e *Decreto MATTM* di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali N. 23 del 18/01/2007 *riportante parere favorevole alla richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale*.
- Progetto "Conversion from mercury to membrane – Porto Marghera chlorine caustic soda plant" trasmesso da Syndial agli Enti competenti con propria nota prot. APIA/AUC-147/07 del 07/11/2007.
- Documento "Stabilimento di Porto Marghera - Conversione dell'unita' di produzione Cloro-Soda CS23-25 da tecnologia a catodo di mercurio a tecnologia a membrana - Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di "nulla osta di fattibilità" secondo il D.Lgs. 334/99 e s.m.i."
- Documento "Piano delle attività di demolizione per la conversione dell'impianto Cloro-Soda", revisione 4 del 06/02/2009, approvato dal Decreto n. 27 del 24/03/2009 del Dirigente Regionale della Direzione Progetto Venezia.
- *Decreto MATTM* Prot. exDSA-DEC-2009-0001629 del 12/11/2009 di rilascio dell'AIA per l'esercizio dell'impianto CS23-25 dello stabilimento Syndial di Porto Marghera, *parere istruttorio conclusivo della Commissione IPPC* (Prot. DSA-2009-0025715 del 29/09/2009) e relativa documentazione tecnica ivi citata trasmessa da Syndial nell'ambito della domanda di autorizzazione.
- Documento di riferimento (BREF) della Commissione Europea "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Reference Document on Best Available Techniques in the chlor-alkali manufacturing industry".
- Linee Guida Syndial HSE ed in particolare documento HSE 3 "Linea guida per la cessazione delle attività operative e le operazioni di dismissioni/demolizioni negli stabilimenti in attività" e documento HSE 25 "Linea guida inerente alla gestione dei rifiuti derivante dall'attività di demolizione industriale".



1.3. Scopo del Piano

Alla luce della suddetta cronistoria e dei documenti di riferimento citati, in ottemperanza a quanto richiesto nel parere istruttorio conclusivo della Commissione per il rilascio dell'AIA (vedi par. 9.3, pag. 72 del suddetto parere) e nell'ipotesi attualmente non prevedibile di chiusura definitiva delle attività produttive, il presente Piano di dismissione dell'impianto Cloro-Soda nel suo assetto futuro con celle a membrana tratta i seguenti argomenti:

- *identificazione e discussione sui potenziali impatti ambientali associati all'attività di chiusura dell'impianto;*
- *il programma temporale delle attività di chiusura dell'impianto, smantellamento delle linee di trasmissione e di tutte le infrastrutture costruite come parte del progetto;*
- *identificazione di parti di impianto e infrastrutture che resteranno nel sito dopo la chiusura, con la relativa motivazione, e l'uso che se ne farà;*
- *la conformità alle norme nazionali e locali, ai piani regionali/provinciali/comunali in vigore nel periodo di chiusura dell'impianto;*
- *la rimozione dei materiali pericolosi e dei rifiuti pericolosi e non pericolosi;*
- *il drenaggio di tutti i reattivi chimici dai serbatoi e dai macchinari;*
- *la fermata in sicurezza di tutti i macchinari.*

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO CON CELLE A MEMBRANA

Come già accennato nei paragrafi precedenti, le attività di dismissione per cui è stato richiesto il presente Piano riguardano l'impianto Cloro-Soda nel suo assetto futuro con celle a membrana, il quale sarà realizzato soltanto a valle dei lavori di dismissione delle celle a mercurio e delle unità annesse - attualmente in fase di avvio - e del completamento delle nuove installazioni previste dal progetto di conversione. Tale Piano sarà appunto applicabile *in caso di chiusura dell'impianto con celle a membrana*.

Pertanto, occorre assumere che, al momento dell'esecuzione degli interventi di dismissione oggetto del presente Piano, l'impianto risulterà riconvertito alla tecnologia a membrane, la quale - tra le tecnologie di elettrolisi adottate nei processi produttivi per l'industria del cloro - è da considerarsi la *migliore attualmente disponibile* (BAT).

La principale modifica rispetto all'assetto impiantistico oggetto degli interventi di dismissione attualmente in fase di avvio consiste nella sostituzione delle celle a catodo di mercurio con celle a membrana. La soluzione progettuale prescelta per la conversione prevede il riutilizzo della sala celle esistente, con la sostituzione degli elettrolizzatori ed il mantenimento della sezione di conversione elettrica.

Ciò è reso possibile dal fatto che gran parte delle apparecchiature proprie dell'impianto con tecnologia a mercurio può essere impiegata anche con la tecnologia a membrana, la quale essenzialmente richiede in più la sezione di trattamento secondario della salamoia e la sezione di concentrazione soda. Le celle a membrana richiedono infatti un maggior grado di purezza della salamoia alimentata, in ragione della quale è prevista l'installazione di nuove sezioni di depurazione spinta (decolorazione chimica, decolorazione, desolfatazione e depurazione finale su resine a scambio ionico). Inoltre, a differenza del processo con celle a mercurio che produce direttamente soda a concentrazione commerciale (50%), il processo con celle a membrana produce una soluzione di soda a minore concentrazione e, pertanto, dovrà essere realizzata una sezione per la concentrazione della soluzione di soda dal 32% al 50%.

Nel seguito vengono descritti il processo e le strutture funzionali dell'impianto Cloro-Soda, nonché le materie prime utilizzate ed i prodotti, nella futura configurazione con celle a membrana prevista nel progetto di conversione.

Lo schema a blocchi riportato in **Figura 2-1** rappresenta lo schema semplificato del processo produttivo nella nuova situazione di progetto. I diversi colori identificano i circuiti (salamoia, cloro, idrogeno, soda, ipoclorito sodico ed acido cloridrico) distinguibili all'interno dell'impianto.





2.1. Descrizione del processo produttivo e delle sezioni di impianto

Nella futura configurazione dell'impianto, il processo produttivo risulta così articolato.

Unità di movimentazione sale

In tale sezione avviene l'approvvigionamento del sale trasportato via mare dall'impianto di produzione di Cirò Marina alla banchina di attracco dello Stabilimento di Porto Marghera. Un sistema di tramogge e nastri trasportatori convoglia il sale in un magazzino coperto (Magazzino del Sale) avente una capacità di stoccaggio pari a circa 40.000 t.

Il sale, per mezzo di macchine installate internamente sui due lati del magazzino, viene ripreso ed inviato ai due silos che alimentano le linee di saturazione della salamoia.

Celle elettrolitiche

Tale sezione comprende i trasformatori, i raddrizzatori, le celle elettrolitiche e la sala manutenzione delle celle elettrolitiche.

Partendo da una soluzione di NaCl vengono prodotti soda caustica in soluzione, cloro e idrogeno gas, mediante un processo elettrochimico che utilizza elettrolizzatori bipolari a membrana. L'elettrolisi avviene infatti in un elettrolizzatore di tipo bipolare a membrana, di consolidata tecnologia. In particolare, l'elettrolizzatore si compone di:

- un terminale anodico;
- un terminale catodico;
- più unità bipolari intermedie (celle elementari).

Queste ultime sono assemblate come un filtro pressa mediante un sistema di serraggio. Tutti i comparti anodici sono rivestiti in titanio; tutti i comparti catodici sono rivestiti in nichel. La struttura dell'elettrolizzatore è completamente metallica ad eccezione delle guarnizioni e delle membrane.

I fluidi di processo che attraversano l'elettrolizzatore sono: NaCl in soluzione acquosa, nel comparto anodico, ed una soluzione acquosa di NaOH diluita, nel comparto catodico.

Nell'impianto saranno installati 8 elettrolizzatori bipolari a membrana, ciascuno dei quali composto da due semi-elettrolizzatori con 88 elementi collegati in serie.

La membrana ionoselettiva, che separa i comparti anodico e catodico, ha caratteristiche tali da essere permeabile agli ioni Na⁺ (che possono fluire dal comparto anodico a quello catodico per formare soda) ed impedisce agli ioni OH⁻ di fluire nel comparto anodico. A causa della retrodiffusione di una piccola quota di ioni OH⁻ dal comparto catodico a quello anodico, possono avere luogo reazioni secondarie che portano alla formazione di clorati, acido ipocloroso e ossigeno; si tratta comunque di reazioni che non hanno impatti

significativi sulla prestazione del processo elettrolitico e sulle sezioni di trattamento della salamoia.

Circuito salamoia

In tale sezione vengono svolte molteplici funzioni, quali quelle di seguito elencate:

- risaturazione, mediante aggiunta di sale, della salamoia diluita in uscita dalle celle elettrolitiche;
- eliminazione delle impurità introdotte dal sale;
- eliminazione dei solfati portati dal sale e prodotti contenenti Solfito;
- distruzione dei clorati che si producono durante il processo di elettrolisi;
- rimozione completa del cloro presente nella salamoia in uscita dalle celle elettrolitiche;
- mantenimento dei valori di pH in base alle specifiche richieste nei vari punti del ciclo produttivo allo scopo di ottimizzare le prestazioni delle celle elettrolitiche.

La sezione salamoia si dividerà pertanto nelle seguenti sottosezioni:

- **Declorazione fisica e chimica**

La salamoia diluita dalle celle elettrolitiche viene raccolta per gravità in due serbatoi di acidificazione per essere alimentata al primo step di declorazione fisica (rimozione totale del cloro presente) che avviene per strippaggio in una colonna di declorazione a riempimento. Per facilitare lo strippaggio del cloro gas, il pH della salamoia viene mantenuto ad un valore di $1.5 + 2$ (valore per il quale si registra la minima solubilità del cloro gas in salamoia), mediante alimentazione controllata di acido cloridrico (HCl).

Il secondo stadio della declorazione (declorazione chimica) consiste nella riduzione chimica del cloro mediante reazione con solfito di sodio e soda, in controllo di pH a valori di circa $8 + 9$.

La salamoia completamente priva di cloro e a pH pari a 8 viene inviata alla saturazione ed in parte alimentata alla sezione di desolfatazione previo raffreddamento.

- **Declorazione (per il trattamento dei clorati)**

In questa sottosezione avviene l'eliminazione dei clorati che si formano come sottoprodotto della reazione anodica nella cella elettrolitica, per impedire danneggiamenti alle membrane delle celle ed alle apparecchiature.

I clorati vengono decomposti a circa 90°C in ambiente fortemente acido, per aggiunta di HCl, all'interno di un reattore in cui il calore di reazione è fornito tramite vapore a bassa pressione.

La salamoia in uscita dalla sezione di dechlorazione viene miscelata con la salamoia esausta uscente dalle celle elettrolitiche.

- **Saturazione**

Questa unità operativa è composta da:

- due linee di saturazione, di cui una rimane di riserva;
- un parco stoccaggio, per lo stoccaggio di riserva del sale;
- un sistema di movimentazione del sale dal parco stoccaggio ai saturatori, completamente automatico;

Alla sezione vengono alimentate: la salamoia in uscita dalle sezioni di dechlorazione fisica e chimica, l'acqua proveniente dalle sezioni di concentrazione (condensa) e l'acqua di lavaggio e soda utilizzata per la rigenerazione delle torri a resina.

Il sale per la saturazione della salamoia viene alimentato dai silos di stoccaggio in modo da mantenere la concentrazione di NaCl al valore stabilito. La salamoia viene quindi inviata alla sezione di filtrazione.

- **Desolfatazione**

Le membrane devono essere alimentate con una salamoia la cui concentrazione in solfati non deve superare 6 gpl; i solfati sono presenti nella salamoia in quanto prodotti con l'introduzione di solfito sodico oltre che per i solfati presenti nel cloruro di sodio alimentato.

La salamoia, proveniente dal sistema esistente di dechlorazione, viene alimentata alla sottosezione di desolfatazione nel serbatoio 09D001 e addizionata con HCl proveniente dal circuito esistente. Dal serbatoio viene pompata in una colonna a carboni attivi dopo essere stata raffreddata fino a 40-50°C in due scambiatori in serie. La soluzione ricca di solfati viene inviata ai limiti di batteria come spurgo mentre la soluzione povera di solfati viene reinserita nel circuito della salamoia nella sezione di saturazione.

- **Filtrazione**

Un sistema di filtri rimuove le impurità dalla salamoia.

- **Depurazione secondaria**

Per questo step di trattamento saranno installate n. 3 torri a resine, di cui n. 2 in marcia in serie ed una in rigenerazione.

Prima di essere alimentata agli elettrolizzatori, la salamoia filtrata viene fatta passare nelle torri operanti in serie, contenenti resine a scambio ionico, in grado di trattenere gli ioni Ca^{2+} , Mg^{2+} e Sr^{2+} , contenuti nella salamoia.

Le torri sono progettate per operare in continuo. Per la rigenerazione delle resine è previsto un sistema automatico di diluizione in linea dell'acido cloridrico e della soda necessari; in particolare, il processo si sviluppa partendo dal lavaggio delle resine con HCl al 7% e si conclude con il lavaggio con NaOH al 5% e acqua demineralizzata. Nella unità è altresì presente uno scambiatore di calore, che garantisce la temperatura ottimale per il funzionamento delle resine.

Gli effluenti della rigenerazione vengono raccolti in un serbatoio e inviati alla neutralizzazione ed al successivo trattamento presso l'impianto chimico/fisico/biologico di Stabilimento (SG31) prima dello scarico finale in laguna.

- **Alimentazione alle celle elettrolitiche**

La salamoia in uscita dalle torri viene addizionata con HCl al 32% prelevato dall'anello di distribuzione per la correzione del pH (a valori di 2 + 3). La salamoia viene quindi raffreddata ed infine alimentata alle celle elettrolitiche.

Unità di diluizione soda, diluizione HCl e raccolta effluenti acidi e alcalini

In questa sezione vengono raccolti gli effluenti acidi e alcalini; si effettua inoltre la diluizione della soda e dell'HCl per la rigenerazione delle resine e la dissoluzione del Solfito utilizzato per la dechlorazione chimica della salamoia.

Le soluzioni diluite di HCl e NaOH vengono preparate separatamente nella sezione di miscelazione dosando automaticamente l'apporto di acqua demineralizzata.

Gli effluenti della rigenerazione delle resine vengono raccolti separatamente e smaltiti come di seguito descritto:

- l'acido cloridrico e l'acqua acida vengono raccolti nel serbatoio 06D002 e inviati al trattamento degli effluenti;
- la soda e l'acqua sodata vengono raccolte nel serbatoio esistente 06D001 e inviate al collettore della salamoia dechlorata e ai saturatori.

Circuito idrogeno

L'idrogeno viene prodotto nelle celle elettrolitiche allo stato gassoso, saturo di acqua e alla temperatura di $90 \div 95^\circ\text{C}$; esso viene raffreddato a circa 40°C e compresso a differenti valori di pressione in funzione dell'utilizzo al quale viene destinato.

Il gas viene prelevato dai compressori direttamente dal gasometro a valle del refrigerante e successivamente inviato ad una seconda sezione di compressione, per poi essere mandato alla centrale termica di stabilimento.

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

Unità di concentrazione della soda

La soda prodotta al 32% nelle singole celle elettrolitiche viene degasata dall'idrogeno, raccolta nel serbatoio 31D001 ed inviata all'unità 32U001.

La concentrazione avviene in tre concentratori a film liquido in serie per mezzo di vapore a media pressione. La soluzione al 50% in soda viene inviata al limite di batteria dopo essere stata raffreddata.

Circuito cloro, costituito dalle seguenti sezioni:

- **Raffreddamento e filtrazione**

È una sezione nella quale si ha la riduzione dei volumi in circolazione ed il recupero delle condense.

Viene utilizzata acqua di mare per il raffreddamento del cloro a 30°C.

Il cloro viene quindi filtrato in filtri sabbiatori per la rimozione di eventuali particelle liquide; il cloro filtrato passa alle torri di essiccamento.

- **Essiccamento**

Si provvede alla rimozione dell'umidità contenuta così che il cloro abbia le caratteristiche richieste dai reparti utilizzatori in termini di umidità.

L'essiccamento avviene mediante contatto diretto del cloro con acido solforico in tre torri in serie, alle quali viene alimentato acido solforico a concentrazioni crescenti (80% - 94% - 98%).

Il cloro in uscita dalla terza torre di essiccamento viene inviato ai separatori a secco per trattenere gocce e/o nebbie di acido solforico trascinate dal gas. L'acido solforico diluito e raccolto, prima di essere inviato allo stoccaggio, viene dechlorato.

- **Compressione**

Il cloro viene compresso alla pressione di 4.5 bar ed inviato ai reparti utilizzatori (DL1 e DL2).

Unità di produzione ipoclorito di sodio

La sezione, che ha lo scopo di produrre ipoclorito di sodio utilizzando una soluzione di soda caustica al 20% ed il cloro destinato alla produzione, è composta dalle seguenti apparecchiature:

- una torre a riempimento nella quale la soluzione sodica reagisce con il cloro per produrre la soluzione di ipoclorito di sodio;
- un serbatoio di circolazione dell'ipoclorito di sodio;

- uno scambiatore per raffreddare la soluzione di ipoclorito di sodio prodotta.

La soluzione proveniente dai serbatoi è addizionata con una soluzione fresca di soda caustica diluita e raffreddata nello scambiatore per rimuovere il calore di reazione. Viene quindi alimentata nella sezione di testa della colonna a riempimento, mentre il cloro viene alimentato dal fondo. Il prodotto ritorna in uno dei serbatoi.

La colonna viene tenuta in leggera depressione per evitare rilasci di cloro ed è connessa al sistema di emergenza.

Unità di assorbimento sfiati clorati

Gli sfiati gassosi prodotti dall'impianto saranno inviati alla sezione di abbattimento cloro, prima dello scarico in atmosfera attraverso i camini esistenti.

Tra gli interventi di conversione è prevista una modifica di tale sezione al fine di ridurre le concentrazioni di cloro ed ipoclorito di sodio negli sfiati in uscita. Saranno installate due nuove colonne destinate all'abbattimento di emergenza, mentre una delle attuali colonne sarà adibita esclusivamente alla produzione di ipoclorito.

Pertanto, nella sua nuova configurazione l'unità di assorbimento degli sfiati clorati è composta da:

- due colonne a riempimento, in serie, nelle quali viene ricircolata una soluzione al 20% in soda con conseguente produzione di ipoclorito di sodio;
- due serbatoi di circolazione dell'ipoclorito di sodio, associati ad una delle due colonne di riempimento;
- un serbatoio di circolazione dell'ipoclorito di sodio, associato all'altra colonna di riempimento;
- due coppie di pompe di circolazione;
- tre aspiratori;
- due pompe di scarico dell'ipoclorito di sodio verso il limite batteria;
- un serbatoio di alimentazione soda.

Unità di distribuzione acqua demineralizzata

L'acqua demineralizzata viene prelevata dalla rete di stabilimento e raccolta in due serbatoi di stoccaggio. Da questo l'acqua viene prelevata per alimentare l'anello di distribuzione interno all'impianto, mantenendo la pressione costante.

Unità di produzione HCl al 32%

L'acido cloridrico al 32% viene prodotto in un'unità apposita, dimensionata per il fabbisogno dell'impianto Cloro-Soda nelle seguenti sezioni:

- torri a resine, durante la rigenerazione;
- unità esistenti di dechlorazione e dechloratazione;
- aggiustamento PH nella sezione di rimozione dei solfati.

L'acido cloridrico in soluzione è prodotto per combustione di idrogeno e cloro in un bruciatore dotato di controllo automatico di portata sui due reagenti e sistema di rilevazione fiamma; l'acido risultante viene assorbito in acqua fino alla concentrazione richiesta e quindi stoccato in un serbatoio polmonato con azoto e dotato di guardia idraulica per evitare il rilascio di vapori di acido cloridrico.

2.2. Unità ausiliarie

Impianto di demercurizzazione delle acque

Si prevede che la sezione di demercurizzazione dei reflui provenienti dall'impianto rimanga in esercizio anche a seguito dell'avvio dell'impianto Cloro-Soda con celle a membrana. In particolare, come già indicato nello Studio di Impatto Ambientale sviluppato per la conversione tecnologica dell'impianto, l'unità di demercurizzazione rimarrà operativa, quale necessario presidio ambientale, fintanto che negli effluenti liquidi provenienti dalle diverse sezioni di impianto e nelle acque meteoriche ivi raccolte non risultino più rilevabili tracce di mercurio.

La rete fognaria delle acque mercuriose confluisce nella vasca di raccolta D100, nella quale vengono addizionate con tiourea. Cloro e mercurio reagiscono con la tiourea formando cloruro di sodio (NaCl) e solfuro di mercurio (HgS). Mentre il cloruro di sodio è solubile in acqua il solfuro di mercurio può essere separato per chiariflocculazione.

L'acqua prelevata dalla vasca di raccolta D100 viene pompata nel serbatoio equalizzatore D304 dove permane sotto blanda agitazione per evitare la sedimentazione dei precipitati. Gli effluenti provenienti dall'equalizzatore D304 vengono inviati al mixer D305, nel quale viene aggiunto il polielettrolita flocculante. La torbida in uscita dal D305 viene introdotta nella camera centrale del chiariflocculatore D307 dove avviene la flocculazione vera e propria, che ha lo scopo di provocare l'agglomerazione delle particelle solide in modo da facilitarne la sedimentazione.

Nella camera esterna del D307 avviene invece la separazione dei solidi precipitati e la chiarificazione del liquido. I solidi separati si raccolgono sul fondo del D307 mentre dalla parte superiore dell'apparecchio sfiora l'acqua limpida depurata.

L'acqua in uscita del chiariflocculatore viene inviata ai filtri P311/A-S per una ulteriore filtrazione di guardia. I filtri sono del tipo statico, a gravità, con letto filtrante in due strati (sabbia/antracite e carbone attivo). Il flusso perviene poi alla vasca D95 e da qui rilanciato nel serbatoio D96/B dal quale l'acqua viene inviata all'impianto chimico-fisico-biologico SG31 prima dello scarico in laguna.

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

Impianto di Trattamento Residui Solidi (Distillatore Residui Solidi)

L'impianto tratta, mediante distillazione, i residui solidi e fangosi contenenti mercurio. Nella configurazione con celle a membrana (processo produttivo non facente uso di mercurio), i residui provengono esclusivamente dalla sezione di impianto adibita alla demercurizzazione degli effluenti liquidi.

Tale impianto di trattamento è costituito da due camere di distillazione aventi ciascuna una vaschetta di capacità di 600 litri e da un sistema di raffreddamento e condensazione del mercurio.

I gas residui in uscita dalla sezione di condensazione che contengono tracce di mercurio sono aspirati e convogliati all'impianto di demercurizzazione degli sfati, mentre le acque di condensa uscenti dal distillatore sono convogliate, assieme alle acque piovane ed a quelle di lavaggio, alla rete fognaria di reparto collegata all'impianto di trattamento delle acque mercuriose.

Deposito preliminare (D9)

Per i rifiuti prodotti da Syndial, è previsto lo stoccaggio in deposito preliminare oggi autorizzato in regime di AIA.

Sia nell'ambito della normale attività dell'impianto con celle a membrana che nell'eventuale fase di dismissione, le tipologie di rifiuti per cui si prevede lo stoccaggio nel deposito preliminare sono:

- rifiuti speciali pericolosi a base metallica ferrosa e non ferrosa;
- rifiuti speciali pericolosi costituiti da scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (CER 16.02.13*; 16.02.15*);
- fanghi da demercurizzazione acque (06.04.04*).

2.3. Stoccaggio materie prime e prodotti

Nella seguente tabella sono riassunte le caratteristiche del parco stoccaggio materie prime e prodotti, i quali - in caso di chiusura definitiva delle attività produttive - saranno alienati in sicurezza contestualmente alle attività di dismissione dell'impianto.

Tabella 2-1. Elenco e stoccaggio materie prime e prodotti

Materiale stoccato	Modalità di stoccaggio	Capacità di stoccaggio
Acido cloridrico 32%	n. 3 serbatoi da 50 m ³	150 m ³
Idrossido di sodio 20%	n. 1 serbatoi da 50 m ³	50 m ³



Materiale stoccato	Modalità di stoccaggio	Capacità di stoccaggio
Carbonato sodico	n. 2 serbatoi da 50 m ³	100 m ³
Cloruro di sodio	Magazzino coperto	40000 t
Acqua demineralizzata	n. 2 serbatoi da 250 m ³	500 m ³
Acido solforico 98%	n. 1 serbatoi da 100 m ³	100 m ³
Acido solforico 80%	n. 1 serbatoi da 100 m ³	100 m ³
Ipclorito di sodio	n. 6 serbatoi da 100 m ³	600 m ³
Idrossido di sodio 50%	n. 2 serbatoi da 2000 m ³	4000 m ³
Idrossido di sodio 20%	n. 3 serbatoi da 500 m ³	1500 m ³
Idrossido di sodio 32%	n. 1 serbatoi da 2000 m ³	2000 m ³
Idrogeno	Gasometro	2500 m ³
Idrossido di sodio 50%	n. 2 serbatoi da 10000 m ³ e n. 1 serbatoi da 5000 m ³ (presso Parco Serbatoi Sud)	25000 m ³



3. ATTIVITÀ DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO CON CELLE A MEMBRANA

Come già riportato in introduzione, sono attualmente in fase di avvio gli interventi di dismissione oggetto del documento *Piano delle attività di demolizione per la conversione dell'impianto Cloro-Soda - revisione 4 del 06/02/2009*, approvato dal Decreto n. 27 del 24/03/2009 del Dirigente Regionale della Direzione Progetto Venezia.

Il completamento di tali attività è previsto nell'arco di circa 18 mesi; pertanto, tra due anni, ossia al momento dell'aggiornamento e/o della conferma del presente Piano (scadenza prevista nelle prescrizioni gestionali riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale), è ragionevole ritenere che le attività di installazione delle nuove unità impiantistiche previste nell'assetto con celle elettrolitiche a membrana siano ancora in corso di esecuzione.

Si evidenzia dunque che, alla luce del fatto che il presente Piano riguarda la dismissione dell'impianto Cloro-Soda in un assetto ancora da realizzare e che il completamento degli interventi di conversione tecnologica non è preventivabile nel breve periodo (due anni), le indicazioni contenute nel seguito saranno passibili di modifiche ed integrazioni. A tale proposito, si precisa altresì che la definizione e la pianificazione di dettaglio degli interventi di dismissione saranno effettuate qualora si manifestasse l'effettiva intenzione di chiudere l'attività produttiva, intenzione che sarà comunicata all'Autorità Competente ed agli Enti di controllo secondo quanto previsto a norma di legge.

Ad ogni modo, va evidenziato che – mediante la tecnologia con celle elettrolitiche a membrana - la produzione avverrà mediante un processo non facente uso di mercurio e, di conseguenza, le attività di dismissione non comporteranno la generazione di materiali di risulta e rifiuti contaminati da mercurio, anche se rimarranno comunque operativi i necessari presidi ambientali (rete fognaria e impianto di trattamento delle acque mercuriose). In generale, pertanto, si prevedere che i materiali di risulta dalle operazioni di smontaggio e smantellamento (che saranno eseguite una volta ultimate le attività di bonifica dai fluidi di processo), ed in particolare i materiali metallici, potranno essere in massima parte destinati al recupero.

Dal punto di vista operativo, inoltre, le attività di dismissione non presenteranno particolari criticità ambientali, di salute e sicurezza legate alla presenza di mercurio, data l'assenza dello stesso dal ciclo produttivo a seguito degli interventi attualmente in corso.

3.1. Individuazione dei maggiori interventi di dismissione

Nel seguito sono individuati i principali interventi che ad oggi sono previsti per la dismissione dell'impianto nel caso di una sua eventuale chiusura a valle del

completamento della conversione tecnologica e della messa in marcia con celle a membrana. Nello specifico:

1. Le celle a membrana saranno smontate e destinate alla vendita per riutilizzo ovvero smantellate e destinate ad essere smaltite. Le apparecchiature ed i circuiti della sezione di elettrolisi connessi alle celle elettrolitiche, una volta ultimata la bonifica dai fluidi di processo, saranno smontati ed i materiali di risulta avviati a recupero/smaltimento;
2. Il fabbricato in c.a. costituente la Sala Celle verrà demolito;
3. Si provvederà allo svuotamento del Magazzino del Sale. Al momento della pianificazione di dettaglio degli interventi di dismissione, Syndial valuterà la possibilità di mantenere le attrezzature portuali impiegate per le operazioni di scarico/carico del sale e di riconvertire gli ambienti del Magazzino ad altra funzione;
4. Si provvederà allo svuotamento, alla disconnessione ed alla rimozione degli hold-up nei diversi circuiti impiantistici;
5. I circuiti impiantistici (salamoia, idrogeno, cloro, soda, ipoclorito sodico e acido cloridrico) saranno bonificati dai fluidi di processo mediante operazioni di lavaggio con acqua e flussaggio con azoto e, laddove necessario, si provvederà alla certificazione Gas Free degli stessi;
6. Le materie prime ed i prodotti stoccati presso l'impianto saranno allontanati;
7. La sezione di conversione elettrica asservita all'unità di elettrolisi sarà dismessa; in particolare, i trasformatori - previo svuotamento - saranno demoliti ed avviati a smaltimento;
8. Si prevede che la sezione di demercurizzazione dei reflui provenienti dall'impianto rimanga in esercizio sia durante che a seguito delle attività di dismissione oggetto del presente Piano. Come già indicato nello Studio di Impatto Ambientale e nel precedente *Piano delle attività di demolizione per la conversione dell'impianto Cloro-Soda*, infatti, l'unità di demercurizzazione rimarrà operativa, quale necessario presidio ambientale, fintanto che nei reflui provenienti dalle diverse sezioni di impianto e nelle acque meteoriche ivi raccolte non risultino più rilevabili tracce di mercurio;
9. Per quanto attiene il sistema fognario, l'efficienza delle aste sarà verificata, le stesse saranno bonificate ed eventualmente ridotte e rimarranno in esercizio fino a quando non verranno decise, in accordo con le Autorità competenti e gli Enti di contro, la fermata e la dismissione dell'impianto di demercurizzazione delle acque;
10. Fino a quando rimarrà in esercizio la sezione di demercurizzazione delle acque, il deposito preliminare e l'impianto di distillazione rimarranno operativi per il solo stoccaggio e trattamento dei fanghi mercuriosi.

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

3.2. Gestione delle fasi operative di dismissione

Nel presente paragrafo sono riportati i principali aspetti di gestione e le operazioni che saranno attuate ai fini della dismissione dell'impianto Cloro-Soda a seguito della cessazione definitiva delle attività produttive.

La gestione delle fasi operative di dismissione avverrà in conformità alla Linea Guida Syndial HSE-3 "La cessazione delle attività operative e le operazioni di dismissioni/demolizioni negli stabilimenti in attività". Le attività di dismissione, comprensive della fermata e successiva bonifica delle unità impiantistiche, saranno altresì eseguite ai sensi delle norme di sicurezza e delle specifiche procedure operative vigenti presso l'impianto e secondo quanto previsto dal Progetto di Bonifica e Demolizione.

In ogni caso, le attività avverranno nel pieno rispetto della normativa europea, nazionale e locale e dei piani regionali/provinciali/comunali in vigore nel periodo di chiusura dell'impianto.

3.2.1. Attività preliminari

Il Capo Reparto, una volta destinato l'impianto alla dismissione, a valle della fermata produttiva, sarà responsabile dell'effettuazione (anche a carico di imprese specializzate esterne) delle operazioni di:

- svuotamento e lavaggio dei circuiti impiantistici (salamoia, idrogeno, cloro, soda, ipoclorito sodico e acido cloridrico);
- sezionamento delle tubazioni di processo entro i limiti di batteria;
- sezionamento di tutte le utenze elettriche;
- allontanamento di tutti i rifiuti, materie prime, intermedi e prodotti finiti presenti presso l'impianto al momento della fermata.

Il Capo Reparto provvederà inoltre ad ordinare ed archiviare la documentazione di reparto per rendere fattibili le successive operazioni di dismissione/demolizione ed a redigere un rapporto dello stato dell'impianto e le operazioni eseguite, con particolare riferimento allo stato delle apparecchiature e delle macchine.

Definizione e delimitazione dell'area

L'area sarà delimitata e opportunamente recintata. Il varco sarà consentito solo tramite un cancello d'accesso chiuso con modalità di accesso definite. Si provvederà inoltre all'affissione della cartellonistica di cantiere, con la regolamentazione degli accessi e l'indicazione dei pericoli esistenti.

Verifica e adeguamento dell'area

Nell'area relativa all'impianto fermato in via definitiva:

- ad eccezione di quanto necessario per il funzionamento dei presidi ambientali (rete fognaria e impianto di trattamento delle acque mercuriose) e dell'impianto di distillazione, non saranno presenti tubazioni di prodotti e utilities in esercizio; eventuali tubazioni attive e/o valvole di intercetto da manovrare saranno evidenziate e le operazioni saranno autorizzate secondo apposite procedure in attesa del loro spostamento;
- le valvole di intercetto ai limiti di batteria saranno chiuse e con dischi ciechi inseriti;
- le utenze elettriche saranno sezionate in cabina;
- il sistema fognario sarà bonificato ed eventualmente ridotto e destinato a rimanere in esercizio ai fini del recapito delle acque alla sezione di demercurizzazione;
- tutti i sistemi di scarico e/o recupero saranno intercettati e ciecati;
- non sussisteranno carichi sospesi o possibilità di caduta dall'alto.

3.2.2. Attività di bonifica/demolizione**Nomina del Responsabile**

Il Responsabile del Sito nominerà il Responsabile delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Redazione del piano di intervento

Tenuto conto delle risultanze delle attività condotte e delle informazioni raccolte durante la fase preliminare, il Responsabile della dismissione/demolizione nominato farà redigere il Progetto di Bonifica e Demolizione, nel quale saranno pianificati i principali interventi da realizzare.

Intervento di bonifica

L'intervento di bonifica, nel rispetto di tutte le procedure e normative di legge esistenti, prevedrà:

- l'elaborazione di specifiche e/o procedure di dettaglio delle operazioni di bonifica, necessarie a portare le apparecchiature e tubazioni allo stato idoneo per un possibile recupero;
- la pulizia generale dell'impianto;

- la raccolta, il confezionamento, la classificazione e lo smaltimento dei rifiuti prodotti dalle operazioni di pulizia e bonifica;
- il drenaggio e la raccolta, mediante sistemi chiusi, di eventuali residui di sostanze derivanti dalla apertura di apparecchiature e tubazioni;
- la bonifica mediante lavaggio idrodinamico, vapore, ecc, di apparecchiature e tubazioni, raccogliendo acque e residui di lavaggio per lo specifico trattamento;
- la pulizia e bonifica completa delle fognature avendo cura di raccogliere i residui di lavaggio per il loro trattamento;
- la scoibentazione;
- la certificazione di avvenuta bonifica, mediante accertamenti analitici con supporto di un laboratorio qualificato.

Intervento di demolizione

Terminate le attività di bonifica ed espletati gli adempimenti di legge previsti, avrà inizio la demolizione dell'impianto che comprenderà le seguenti principali attività:

- asportazione di targhe e contrassegni identificativi per le apparecchiature in pressione;
- demolizione di tutte le apparecchiature, fino al piano campagna, con rottamazione di tutti i materiali metallici non pericolosi ed individuazione dei materiali idonei al recupero;
- demolizione degli edifici che non si intendono recuperare, fino al piano campagna;
- demolizione dei basamenti fino a piano campagna;
- analisi e caratterizzazione dei rifiuti prodotti durante la demolizione;
- identificazione di eventuali materiali riciclabili;
- confezionamento, trasporto e conferimento dei rifiuti prodotti durante la demolizione ad impianti autorizzati di smaltimento/recupero.

3.3. Programmazione di massima degli interventi di dismissione

In linea generale, i lavori di dismissione e demolizione dell'impianto saranno articolati secondo il seguente programma di massima:

1. Fermata dell'impianto;

2. Drenaggio delle linee e delle apparecchiature;
3. Lavaggio dei circuiti con acqua o aria e messa in sicurezza;
4. Svuotamento delle apparecchiature dai materiali di riempimento;
5. Bonifica accurata dei circuiti e delle apparecchiature;
6. Smontaggio ed alienazione di apparecchiature e tubazioni;
7. Demolizione delle strutture di alloggiamento e dei fabbricati;
8. Recupero dell'area.

Analogamente agli interventi di dismissione attualmente in fase di avvio per la conversione tecnologica dell'impianto, gli interventi cardine riguarderanno l'unità di elettrolisi, che costituisce il fulcro del processo produttivo. Conseguentemente, la programmazione di tutte le fasi del progetto dipenderà dalle fasi di intervento previste per la dismissione e lo smantellamento delle celle elettrolitiche a membrana e delle apparecchiature e circuiti annessi nonché dalla demolizione del fabbricato costituente la Sala Celle.

La tempistica delle suddette attività (cronoprogramma) sarà definita nell'ambito della stesura del Progetto di Bonifica e Demolizione.

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

4. ASPETTI DI SALUTE, SICUREZZA ED AMBIENTE CONNESSI CON LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E GESTIONE DEI RIFIUTI

4.1. Gestione dei rifiuti

Il presente paragrafo descrive l'iter gestionale dei rifiuti che si origineranno dagli interventi di dismissione dell'impianto Cloro-Soda con celle a membrana, riportando le principali tipologie di rifiuti che potranno essere prodotte, il destino ipotizzato e il soggetto produttore, in conformità con quanto previsto dalla normativa e dalle procedure e linee guida HSE Syndial di riferimento (principalmente: la Linea Guida HSE-1 inerente la gestione dei rifiuti, la Linea Guida HSE-25 inerente la gestione dei rifiuti derivanti dall'attività di demolizione industriale e la Linea Guida HSE-33 inerente la caratterizzazione dei rifiuti).

Le attività di demolizione previste in caso di chiusura dell'impianto Cloro-Soda con celle a membrana comporteranno la produzione di:

- rifiuti solidi o fangosi, costituiti da strutture in carpenteria metallica, apparecchiature, macchine, serbatoi metallici, calcestruzzo, colonne di assorbimento e filtrazione, impianti elettrici e strumenti oggetto di demolizione, fanghi da demercurizzatore, ecc;
- rifiuti liquidi, derivanti dalle attività di bonifica dei circuiti impiantistici / dei materiali di risulta dagli smontaggi.

In particolare, è prevista la produzione delle seguenti principali tipologie di rifiuti solidi o fangosi (elenco non esaustivo):

- rifiuti speciali non pericolosi o pericolosi provenienti da interventi di demolizione/ smantellamenti di strutture in muratura/c.a. e basamenti. Tali rifiuti sono destinati previa caratterizzazione a smaltimento presso discarica autorizzata di idonea categoria (CER 17.01.XX, 17.02.XX, 17.09.XX, ecc.);
- rifiuti speciali a base metallica ferrosa e non ferrosa derivanti dallo smantellamento di apparecchiature, serbatoi e tubazioni, che possono essere destinati, previa caratterizzazione, a recupero presso centri esterni autorizzati (CER 17.04.05, 17.04.02, 17.04.01, 17.04.07, ecc);
- rifiuti speciali non pericolosi o pericolosi costituiti da apparecchiature fuori uso e da scarti metallici provenienti dalle stesse (CER 16.02.XX);
- rifiuti costituiti da materiali isolanti, non pericolosi (CER 17.06.04) e/o contenenti sostanze pericolose (CER 17.06.03*), che saranno conferiti in idonea discarica;

- rifiuti fangosi contenenti mercurio o sostanze pericolose a base di mercurio (CER 06.04.04*), quali i fanghi da demercurizzazione acque. Tali fanghi provengono dall'impianto di trattamento acque di processo (demercurizzazione), presentano Hg sottoforma di HgS nelle concentrazioni 2 – 4%. Essi sono destinati ad essere estratti, filtropressati e inviati al distillatore o, in caso di eccessive quantità in deposito, ad impianti di smaltimento autorizzati;
- rifiuti solidi a matrice plastica (ad es. materiali plastici puliti, grigliati vetroresina) da destinare in idoneo impianto di smaltimento finale (CER 17.02.03, 17.02.04*, ecc);
- rifiuti solidi costituiti da legno contaminato e non contaminato da destinare in idoneo impianto di smaltimento finale (17.02.01, 17.02.04*);
- rifiuti costituiti dalle materie prime e dai prodotti (in forma solida e liquida) presenti presso l'impianto al momento della dismissione e non destinabili alla vendita e/o all'utilizzo presso lo stesso stabilimento, quali acido solforico (CER 06.01.01*), acido cloridrico (06.01.02*), idrossido di sodio (06.02.04*) e sali e loro soluzioni (CER 06.03.XX);
- rifiuti costituiti da mercurio metallico, secondo quanto previsto dalle Direttive Europee emanate in materia.

N.B. Le celle elettrolitiche (comprehensive della struttura metallica e delle membrane fluoropolimeriche) saranno preferibilmente destinate alla vendita ed al riutilizzo e pertanto, allo stato attuale, non è prevista la loro gestione in regime di rifiuto a valle dello smontaggio.

Durante l'attività di dismissione dell'impianto, verranno inoltre generati rifiuti liquidi provenienti dalle attività di attività di bonifica dei circuiti impiantistici (CER 16.10.XX). Tali rifiuti saranno gestiti a norma di legge, valutando l'impiego di impianti mobili di trattamento in sito, ovvero l'invio ad impianti di smaltimento esterni.

Nell'ambito della gestione dei rifiuti generati dalla dismissione, il soggetto designato quale produttore provvederà a:

- caratterizzare i rifiuti;
- codificare e classificare i rifiuti;
- gestire lo stoccaggio dei rifiuti prodotti mediante deposito temporaneo e/o deposito preliminare, rispettando i limiti e le condizioni imposte dalla normativa vigente;
- programmare il conferimento dei rifiuti prodotti in impianti di recupero/smaltimento esterni in base alle esigenze di produzione e di deposito;

- compilare ed archiviare la documentazione inerente la gestione dei rifiuti prodotti (registro di carico-scarico, formulari di identificazione per il trasporto, certificati di analisi, sistema SISTRI (qualora attivo)).

In generale, la caratterizzazione dei rifiuti proveniente dalle attività di bonifica e demolizione dell'impianto si baserà:

- sulla conoscenza del ciclo tecnologico, delle sostanze pericolose o meno utilizzate nel ciclo stesso e che possono essere residue nei rifiuti, di sostanze diverse che potrebbero essersi prodotte per reazione, ecc;
- sul campionamento e l'analisi dei rifiuti (caratterizzazione analitica).

Lo scopo della caratterizzazione sarà quello di:

- fornire le informazioni fondamentali in merito ai rifiuti (tipo e origine, composizione, consistenza, tendenza a produrre percolato, ecc);
- classificare/codificare i diversi rifiuti prodotti;
- identificare la tipologia idonea di deposito/smaltimento/recupero;
- consentire l'individuazione dei parametri principali per la verifica di conformità (omologa) da parte dell'impianto preposto per lo smaltimento/recupero.

Tutti i materiali di risulta generati dalle operazioni di demolizione, in virtù della caratterizzazione effettuata, saranno opportunamente confezionati e stoccati nelle aree di deposito temporaneo e/o identificate all'interno del sito, preliminarmente al conferimento presso idonei impianti esterni di smaltimento e recupero.

Sarà assicurata (mediante controlli documentali e supervisione delle attività di gestione) l'assoluta rintracciabilità dei rifiuti prodotti in fase di dismissione.

4.2. Aspetti di salute, sicurezza e ambiente

Nel presente paragrafo sono individuati i principali aspetti di salute, sicurezza ed ambiente che potranno essere connessi con le attività di dismissione dell'impianto nella sua futura configurazione con celle a membrana.

Un'analisi approfondita di tali aspetti sarà effettuata, preliminarmente all'avvio delle eventuali attività di dismissione, nell'ambito della predisposizione della documentazione di valutazione dei rischi e per il coordinamento della sicurezza, sia in fase di progettazione che di esecuzione.

Le indicazioni che seguono hanno la finalità di fornire un'indicazione di massima relativamente alle possibili modalità di protezione dei lavoratori e dell'ambiente, nell'esecuzione delle attività oggetto del presente Piano e, pertanto, non si sostituiscono in alcun caso alle prescrizioni che saranno contenute nella suddetta documentazione di sicurezza.

In generale, sarà cura della Committente fornire a tutte le ditte appaltatrici coinvolte nelle attività di cantiere informazioni dettagliate sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinate ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività.

Presso lo Stabilimento di Porto Marghera si svolgono inoltre attività a rischio di incidente rilevante ai sensi del DLgs 334/99 e s.m.i., per la presenza di sostanze classificate pericolose in quantità superiori ai limiti di soglia indicati nell'Allegato I, parti 1 e 2; ricorrono pertanto gli obblighi previsti dagli artt. 6, 7 e 8 del succitato Decreto.

Infine, la valutazione dei rischi connessi alle specifiche attività di demolizione e bonifica sarà eseguita caso per caso e formalizzata nei permessi di lavoro, così come previsto dalle procedure interne Syndial.

4.2.1. Rischi potenziali connessi alla presenza di sostanze pericolose e tossiche

Si prevede che una delle principali criticità delle attività di dismissione oggetto del presente Piano sarà rappresentata dalla presenza di sostanze pericolose presso l'impianto.

In particolare, tali rischi sono riconducibili alla presenza di sostanze di cui all'Allegato A del D.lgs 334/99 e s.m.i. (D.lgs 238/05) quali cloro, idrogeno e tiourea, nonché di altri composti pericolosi quali l'acido cloridrico, l'acido solforico, l'ipoclorito di sodio e la soda caustica.

Nell'impianto in attività:

Il cloro è presente in fase gassosa negli elettrolizzatori, nelle colonne di essiccamento da dove viene inviato alla sezione di compressione e successivamente ai reparti utilizzatori. È inoltre presente, in piccole quantità, nella salamoia uscente dagli elettrolizzatori; da questa viene estratto nella fase di dechlorazione ed inviato al sistema di raffreddamento ed essiccamento del cloro. Parte del cloro viene inviato dalla sezione di raffreddamento alla sezione di produzione Acido Cloridrico in soluzione al 32% (anche il cloro basso titolo viene utilizzato per la produzione acido cloridrico).

L'idrogeno viene prodotto allo stato di gas negli elettrolizzatori e inviato al circuito idrogeno ove viene compresso. Parte dell'idrogeno viene inviato dal compressore alla sezione di produzione Acido Cloridrico in soluzione al 32%.

L'acido cloridrico è presente in soluzione acquosa al 32% nelle sezioni torri resine, unità esistenti di dechlorazione e dechloratazione e per l'aggiustamento del pH nella sezione di rimozione solfati e nella nuova sezione di produzione e in quella di stoccaggio.

L'ipoclorito di sodio è presente nei circuiti di produzione ipoclorito e di trattamento degli sfati clorati.

L'acido solforico e la soda caustica (prodotta nelle celle elettrolitiche) sono presenti nelle rispettive sezioni di stoccaggio e nella sezione di concentrazione della soda.

Diversamente, la tiurea è utilizzata esclusivamente nella sezione di demercurizzazione acque dell'impianto, la quale è destinata a rimanere attiva, quale presidio ambientale, per tutta la durata dei lavori previsti. Pertanto, non essendo presente nei circuiti impiantistici, non interferirà con le attività di dismissione dell'impianto Cloro-Soda.

Le principali caratteristiche di pericolosità delle suddette sostanze sono riassunte nella tabella seguente:

Tabella 4-1. Caratteristiche di pericolosità delle sostanze presenti

SOSTANZA	CLASSIFICAZIONE	FRASI DI RISCHIO
Cloro	Tossico, pericoloso per l'ambiente	R23: Tossico per inalazione R50: Altamente tossico per gli organismi acquatici.
Idrogeno	Estremamente infiammabile	R12: Estremamente infiammabile.
Tiourea	Nocivo, Pericoloso per l'ambiente	R51/53: Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
Acido cloridrico	Corrosivo	R34: Provoca ustioni R37: Irritante per le vie respiratorie
Acido solforico	Corrosivo	R35: Provoca gravi ustioni
Ipclorito di sodio	Corrosivo	R31: A contatto con acidi libera gas tossico R34: Provoca ustioni
Soda caustica	Corrosivo	R35: Provoca gravi ustioni

In generale, quindi, nelle attività di dismissione (ed in particolare di messa in sicurezza e bonifica dei circuiti impiantistici), i rischi per la salute e la sicurezza saranno

essenzialmente riconducibili alla elevata infiammabilità dell'idrogeno, alla tossicità per inalazione del cloro e alla corrosività degli acidi e della soda caustica.

Ulteriori informazioni circa le caratteristiche di pericolosità delle sostanze, connesse alle relative proprietà chimico-fisiche e tossicologiche, sono riportate nelle rispettive Schede di Sicurezza (MSDS), che contengono anche:

- le prescrizioni e indicazioni di carattere sanitario e di sicurezza da seguire per l'identificazione, il trasporto e la manipolazione delle sostanze,
- i metodi per la prevenzione, il contenimento e/o la neutralizzazione di eventuali fughe o sversamenti accidentali,
- i sistemi raccomandati per l'estinzione degli incendi che coinvolgano le sostanze stesse,
- le indicazioni per il pronto soccorso d'urgenza in caso di rischio sanitario a seguito di inalazione, ingestione, contatto accidentale con la cute e con gli occhi.

In sintesi, nel corso delle attività di bonifica dei circuiti impiantistici interessati dalle suddette sostanze pericolose saranno rispettate le prescrizioni e adottati gli opportuni accorgimenti di sicurezza riportati nella documentazione di valutazione dei rischi e per il coordinamento della sicurezza, le quali recepiranno anche le informazioni contenute nelle MSDS.

Si riassumono di seguito alcune importanti precauzioni e misure che verranno adottate al fine di prevenire i rischi per la salute e la sicurezza sopra identificati, in parte già osservate dai lavoratori addetti all'impianto in attività, che - nella fase di stesura della documentazione di sicurezza relativa alle attività di dismissione - verranno recepite da specifiche istruzioni operative.

Per l'inibizione della formazione di miscele esplosive, il rilascio di sostanze tossiche e/o l'innesco di sorgenti di agnizione, è previsto:

- l'esecuzione di ispezioni e manutenzioni periodiche per tutta la durata delle attività;
- il presidio continuo dell'impianto e controlli strumentali e visivi continui da parte del personale addetto;
- l'implementazione e l'attivazione di sistemi di rivelazione della presenza di idrogeno o cloro nell'atmosfera, valutando l'utilizzo dei sistemi di monitoraggio già in uso.

Sarà privilegiata l'esecuzione di lavori a freddo, ricorrendo ad un regime rigoroso di Permessi di Lavoro per i lavori elettrici e gli eventuali lavori a caldo.

Sui circuiti impiantistici interessati dalla presenza di gas tossici ed infiammabili, la bonifica sarà finalizzata all'ottenimento della Certificazione "Gas Free" da parte di un laboratorio accreditato.

Le sostanze pericolose dovranno essere manipolate e stoccate secondo le modalità indicate nelle relative Schede di Sicurezza. Inoltre, per limitare l'esposizione ad agenti contaminanti si utilizzeranno gli idonei DPI per le vie respiratorie (scelti sulla base delle concentrazioni rilevate attraverso le attività di monitoraggio) e si limiteranno il più possibile fenomeni di evaporazione mediante accorgimenti specifici (ad esempio: operazioni di taglio a freddo anziché a caldo, sistemi di raffreddamento, sistemi di aspirazione, etc.).

In linea generale, tutti i lavoratori saranno equipaggiati con i seguenti DPI:

- Maschere antigas con filtri idonei;
- Coperte speciali antifiama;
- Guanti in gomma antiacido;
- Dispositivi di protezione degli occhi.

Tutto il personale di esercizio dovrà essere opportunamente informato e formato circa i suddetti rischi e le misure preventive e protettive atte a contrastarli.

4.2.2. Rischi potenziali connessi alla presenza di mercurio residuo

Non potrà essere esclusa un'eventuale presenza residuale di mercurio nell'impianto Cloro-Soda con celle a membrana, riconducibile a tracce, in particolar modo nella struttura di Sala Celle.

Pertanto, durante la demolizione del fabbricato di Sala Celle saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per prevenire la dispersione di polveri potenzialmente contaminate da mercurio.

Inoltre, quale necessario presidio ambientale, tutti gli effluenti liquidi provenienti dalle diverse sezioni di impianto, nonché le acque meteoriche ivi ricadenti, continueranno ad essere trattati presso l'impianto di demercurizzazione delle acque prima dello scarico in laguna. Tale impianto rimarrà infatti attivo, anche a seguito dell'avvenuta conversione con celle a membrana ed eventualmente per le fasi di dismissione e successive, fino a quando non saranno più rilevabili tracce di mercurio negli effluenti in ingresso.

4.2.3. Altri rischi potenziali connessi con le attività di demolizione

Altri rischi potenziali connessi con le eventuali attività di dismissione dell'impianto sono riconducibili in linea di massima a (elenco non esaustivo):

- uso delle attrezzature di lavoro e dei mezzi d'opera;
- presenza ed interferenza di servizi ausiliari (energia elettrica, vapore, etc);
- condizioni di stabilità delle strutture da demolire ed esecuzione di lavori in quota;
- presenza di polveri e fibre aerodisperse, derivanti dalle attività.

Relativamente alle misure di protezione e prevenzione che potranno essere adottate, si osserva, in generale, quanto nel seguito riportato.

Ogni attrezzatura/macchina sarà utilizzata secondo le modalità indicate nei libretti di uso e manutenzione e in ogni caso secondo norme di buona tecnica; inoltre si ricorrerà all'uso degli idonei DPI, specifici a seconda dei rischi legati all'utilizzo di quella particolare attrezzatura/macchina.

Qualora non sia stato possibile ricorrere alla messa in sicurezza dei servizi ausiliari presenti (ad esempio in presenza di cavi elettrici in tensione), saranno mantenute distanze di sicurezza dagli stessi.

L'esecuzione di lavori con l'impiego di macchine di sollevamento sarà soggetta alla disciplina dei Permessi di lavoro.

Le attività possono causare il sollevamento di polveri e la potenziale dispersione di fibre inalabili. Per ridurre tali emissioni, durante l'attività di dismissione delle strutture di impianto verranno introdotti tutti gli accorgimenti necessari alla minimizzazione della formazione e diffusione di polveri/fibre, quali la bagnatura dei detriti di risulta (sia in fase di smantellamento/demolizione che di movimentazione e stoccaggio) e la pulizia con idonee attrezzature aspiranti delle aree di lavoro. Inoltre, per le operazioni di demolizione saranno privilegiate attrezzature dotate di dispositivi in grado di mantenere le superfici di taglio bagnate al fine di evitare la formazione di polveri e per lavare ulteriormente i materiali stessi. In caso di materiali coibentanti contenenti fibre, si procederà alla bagnatura ed all'applicazione di eventuali agenti incapsulanti prima della rimozione. A tale proposito, si precisa che, al momento delle attività oggetto del presente Piano, è previsto che presso l'impianto non siano più presenti materiali contenenti amianto.

Si ricorda, inoltre, che – allo stato attuale - le principali disposizioni normative concernenti le attività di demolizione e rimozione in quota stabiliscono quanto segue:

- Prima dell'inizio di lavori è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture oggetto di intervento. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante i lavori, si verifichino crolli intempestivi.
- I lavori devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali

adiacenti. La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

- I lavori su muri effettuati con attrezzature manuali devono essere fatti servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera stessa. È vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione.

4.2.4. Impatti ambientali e mitigazione

In fase di pianificazione degli eventuali interventi di dismissione, sulla base delle procedure operative di dettaglio che saranno definite (Progetto di Bonifica e Demolizione), saranno valutati i potenziali impatti ambientali delle attività e le relative misure di mitigazione.

In particolare, saranno analizzati i potenziali impatti relativi a:

- le emissioni in atmosfera di polveri, fibre e sostanze pericolose;
- le emissioni nelle acque superficiali, con particolare attenzione ai vincoli legati agli scarichi nella Laguna di Venezia;
- le emissioni su suolo e sottosuolo;
- le emissioni acustiche.