



SOLVAY CHIMICA ITALIA

Stabilimento di Rosignano Marittimo

Via Piave, 6

SINTESI NON TECNICA

RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

UNITÀ PRODUTTIVA SODIERA E CLORURO DI CALCIO

Data: Aprile 2012

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE	4
2.1	Piano di Indirizzo Territoriale.....	4
2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	4
2.3	Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo e Regolamento urbanistico	5
2.4	Piano di Assetto Idrogeologico	6
2.5	Piano di Sicurezza "Grandi Rischi"	6
2.6	Zonizzazione Acustica	7
3	DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO.....	8
1.1.	Ricevimento e stoccaggio materie prime	11
1.1.1.	Gestione e scarico delle principali materie prime	11
1.1.2.	Manutenzione e gestione del raccordo ferroviario	12
1.1.3.	Gestione, manutenzione e collaudi dei vagoni	13
1.2.	Unità Produttiva Sodiera	14
1.2.1.	Depurazione salamoia (ES) ed impianto Fenice	14
1.2.2.	Produzione di carbonato di sodio Na_2CO_3	16
1.2.3.	Produzione di bicarbonato di sodio NaHCO_3	27
1.3.	Unità Produttiva Cloruro di Calcio – Servizi Generali	33
1.3.1.	Impianto di produzione cloruro di calcio tradizionale	33
1.3.2.	Impianto di produzione cloruro di calcio in granuli al 96% (PASTA).....	35
1.4.	Carico alla rinfusa da sacconi con coclea multi prodotto	36
1.5.	Produzione Lettiere	37
1.6.	Impianti ausiliari ed utilities	38
1.6.1.	Produzione ed erogazione Aria Compressa e Azoto (Impianto RIVOIRA)	38
1.6.2.	Impianto di produzione di acqua demineralizzata.....	41
1.6.3.	Rete di distribuzione del vapore	45
1.6.4.	Stazione di decompressione e rete di distribuzione del metano.....	47
4	ENERGIA.....	48
4.1	Energia elettrica	48
4.2	Energia termica	48
4.2.1	Centrale di cogenerazione Rosen S.p.A.	48
4.2.2	Caldaia HP2	49
4.2.3	Caldaia HP1	49
4.2.4	Caldaia SP3	49
5	EMISSIONI	51
5.1	Emissioni in atmosfera	51

5.2	Emissioni in acqua.....	51
5.3	Rifiuti	52
5.4	Emissioni sonore	52
6	SISTEMI DI CONTENIMENTO/ABBATTIMENTO	53
6.1	Emissioni convogliate in atmosfera	53
6.2	Scarichi liquidi.....	53
7	BONIFICHE AMBIENTALI	53
8	STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE.....	54
9	VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO	54

1 PREMESSA

SOLVAY è un gruppo internazionale, fondato nel 1863, che opera nel settore chimico. La sede centrale del gruppo è a Bruxelles. Il gruppo è presente in 50 paesi con uno staff di circa 32.000 persone operanti in tre settori di attività: prodotti chimici, materie plastiche, Rhodia. Solvay Chimica Italia è la filiale Italiana del gruppo per la chimica di base.

L'impianto industriale oggetto della presente relazione risulta ubicato nel comune di Rosignano Marittimo, in provincia di Livorno. L'area produttiva è insediata in prossimità della frazione di Rosignano Solvay, nata e cresciuta, nel corso degli anni, parallelamente all'impianto produttivo.

L'attività dell'unità produttiva Sodiera e Cloruro di Calcio risulta ricompresa nell'allegato VIII alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e smi per cui lo stabilimento in oggetto è classificato come "Complesso IPPC". In particolare questa risulta contemplata al punto 4.2 (d) *"Impianti chimici per la fabbricazione di prodotti inorganici di base quali sali (carbonato di sodio)"* e al punto 1.1 *"Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW"*

La società Solvay Chimica Italia ha ottenuto l'Autorizzazione Integrata Ambientale relativamente all'unità produttiva Sodiera e Cloruro di Calcio con Atto Dirigenziale della Provincia di Livorno n°271 del 30 ottobre 2007.

La presente relazione tecnica ha lo scopo di fornire la documentazione necessaria al rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'U.P. Sodiera e Cloruro di Calcio

2 INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE

Lo stabilimento oggetto del presente documento, di proprietà della società Solvay Chimica Italia S.p.A., è ubicato in Rosignano Marittimo, via Piave n.6 su terreno di proprietà della stessa Società e risulta confinante con:

- Via per Rosignano ad est;
- Via Piave a nord;
- Via Aurelia a sud.

Le coordinate geografiche in cui è posizionato lo stabilimento sono:

- latitudine 43° 23' 10" N
- longitudine 10° 26' 36" E

2.1 PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE

Il Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.), approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 72 del Luglio 2007, è lo strumento di pianificazione regionale nel quale vengono sintetizzate le linee di sviluppo e gestione del territorio. Il territorio del Comune di Rosignano Marittimo appartiene:

- al Sistema Territoriale di Programma denominato "La Toscana della costa e dell'arcipelago";
- al Sistema Territoriale Locale della Val di Cecina (15), quadrante costiero (15.1), comprendente, oltre a Rosignano Marittimo, i Comuni Bibbona, Castagneto Carducci, Cecina.

Tra gli obiettivi strategici relativi all'intero sistema territoriale di programma, il PIT individua quale azione di miglioramento anche il consolidamento e lo sviluppo dell'assetto produttivo costiero, finalizzato al mantenimento dell'occupazione attraverso una politica territoriale che assicuri la promozione ed il miglioramento della competitività dei sistemi d'impresa, assicurandone la piena compatibilità con le peculiarità ambientali del sistema territoriale.

Preme evidenziare come il Piano di Indirizzo Territoriale non risulti aggiornato rispetto a quanto descritto nella relazione tecnica relativa alla richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale.

2.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

Il PTC è lo strumento di pianificazione territoriale provinciale che definisce i principi sull'uso e la tutela delle risorse del territorio, indica e coordina gli obiettivi da perseguire nel governo del territorio e le conseguenti azioni di trasformazione e di tutela, contiene prescrizioni sull'articolazione e le linee di evoluzione dei sistemi territoriali, urbani, rurali e montani, in coerenza con gli indirizzi della pianificazione e programmazione regionali contenuti nel Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) in conformità con il Programma Regionale di Sviluppo (PRS).

Il Consiglio Provinciale ha adottato il nuovo Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno con deliberazione n. 231 dell'11 dicembre 2008. L'approvazione definitiva del Piano

Territoriale di Coordinamento Provinciale è avvenuta con la Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 52 del 25.03.2009.

Il P.T.C. identifica tre grandi Raggruppamenti Territoriali che caratterizzano la Provincia di Livorno alla scala regionale e che sono derivati in linea di massima dalla morfologia del territorio e dell'aggregazione di formazioni geologiche su basi cronologico stratigrafiche: pianura, collina e arcipelago.

Il territorio provinciale è stato suddiviso in tre macro raggruppamenti territoriali, derivati in linea di massima dalla morfologia del territorio e dell'aggregazione di formazioni geologiche su basi cronologico stratigrafiche: pianura, collina e arcipelago, ulteriormente suddivisi nei *Sistemi Territoriali*:

- sistema territoriale Pianura Settentrionale;
- sistema territoriale Pianura Alluvionale Cornia;
- sistema territoriale Pianura Costiera Centrale;
- sistema territoriale Colline Livornesi;
- sistema territoriale Colline Costiere e Interne;
- sistema territoriale Colline Metallifere;
- sistema territoriale Arcipelago.

Lo stabilimento Solvay di Rosignano Marittimo è ricompreso nel Sistema Territoriale della "Pianura Costiera Centrale", sottosistema territoriale dei "Terrazzi Pedecollinari Centrali".

Il sistema comprende tutta l'area pianeggiante e pedecollinare prospiciente la costa tra Vada e San Vincenzo. E' percorso dal corridoio plurimodale tirrenico e comprende i centri urbani di pianura e costieri, con presenza di attività produttive ed insediamenti turistici.

Dal punto di vista geomorfologico si ritrovano depositi alluvionali, depositi di duna e più nell'interno depositi terrazzati bassi e alti. Gli elementi morfologici prevalenti sono la pianura costiera con la fascia dunale e i terrazzi uniformi o con incisioni aperte che si raccordano con la pianura a valle e i rilievi collinari a monte.

I sistemi si articolano in sottosistemi la cui minima unità cartografica è rappresentata dall'Unità di Paesaggio Rurale (U.P.R.) e dall'Unità di Paesaggio Urbano (U.P.U.) a seconda del connotato prevalente dell'area in oggetto.

In particolare l'ambito di interesse appartiene all'Unità di Paesaggio Urbano denominata Z.U. - (Zone Urbane) Solvay: aree insediate urbane ed extraurbane con irrilevante funzione agricola.

2.3 PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO E REGOLAMENTO URBANISTICO

Il Piano Strutturale, ultimamente aggiornato con Delibera della Giunta Comunale n.38 del marzo 2006, individua gli ambiti di riferimento per le politiche territoriali attraverso la suddivisione del territorio in "*Sistemi Territoriali*" mutati dall'articolazione dei sistemi territoriali definiti nel PTC di Livorno.

Il sito in oggetto si colloca nell'ambito del *Sistema Territoriale della Pianura Centro-Meridionale* che comprende le aree di duna costiera e di depositi alluvionali e i terrazzi pedecollinari centrali. Elementi peculiari del sistema sono la rete dei canali di bonifica, la maglia poderale, l'urbanizzazione diffusa, la presenza orticola, la produttività cerealicola, la fascia costiera dunale e retrodunale pinetata, la foce del fiume Fine, i rilevanti insediamenti turistici e residenziali, la portualità, l'agricoltura industrializzata ad elevate potenzialità produttive.

Per il *Sistema Territoriale della Pianura Centro-Meridionale*, il Piano Strutturale all'art. 24 definisce sostenibili i seguenti obiettivi generali:

- di integrazione economica terziaria, industriale, turistica e agricola;
- di contenimento delle nuove urbanizzazioni costiere;
- di salvaguardia dal rischio idraulico;
- di tutela del patrimonio acquifero;
- di riqualificazione della ricettività;
- di riorganizzazione e ottimizzazione della mobilità e dei servizi;
- di riqualificazione dei processi produttivi dell'industria in ordine a parametri di compatibilità ambientale;
- di ammodernamento urbano, con qualificazione dei servizi e del commercio;
- di ristrutturazione polifunzionale dei comparti mono-produttivi industriali.

Alla base dei sistemi territoriali si individuano le *Unità Territoriali Organiche Elementari* (UTOE) ambiti identificati sulla base di relazioni funzionali e assetti morfologici consolidati.

L'UTOE di riferimento per l'area dell'insediamento SOLVAY corrisponde alla *UTOE3 - della città di mare e di fabbrica*, coincidente con l'Unità di Paesaggio del PTC di Livorno denominata SOLVAY.

2.4 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Obiettivo del PAI è la determinazione del quadro di pianificazione e programmazione finalizzato a minimizzare il danno connesso ai rischi idrogeologici attraverso la perimetrazione delle aree a pericolosità idrogeologica, l'individuazione degli elementi a rischio e l'individuazione di interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio stesso ai fini della salvaguardia della sicurezza delle persone, degli insediamenti e delle infrastrutture.

2.5 PIANO DI SICUREZZA "GRANDI RISCHI"

In attuazione del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. in materia di prevenzione di rischi di incidenti rilevanti il Prefetto di Livorno è arrivato ad approvare il Piano Grandi Rischi messo a punto dalla Prefettura in collaborazione con gli Enti ed i soggetti interessati.

Il Piano di sicurezza "Grandi Rischi" riguarda la gestione dell'emergenza esterna in caso di incidente rilevante all'interno dello stabilimento chimico Solvay. Alla realizzazione di questo dettagliato piano

di intervento hanno partecipato attivamente il Comune di Rosignano Marittimo, le forze dell'ordine, i Vigili del Fuoco, la ASL, l'ARPAT e le associazioni di volontariato.

Lo scopo principale di questo importante strumento di sicurezza è quello di assicurare simultaneamente e nel più breve tempo possibile l'intervento integrato delle varie componenti impegnate a salvaguardare l'incolumità pubblica.

Si tratta di un piano molto dettagliato che prende le mosse dalla descrizione della realtà ambientale e socio-produttiva del territorio che circonda lo stabilimento Solvay.

2.6 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il Piano di Classificazione Acustica del territorio, come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, approvato dal Consiglio Comunale di Rosignano Marittimo con Delibera del Consiglio Comunale, pubblicata sul BURT il 1 dicembre 2004, è stato annullato, almeno per la parte che riguarda la Solvay Chimica Italia, con la sentenza n° 776 depositata il 4 maggio 2011.

Il TAR Toscana ha infatti accolto i ricorsi presentati dalla società Solvay Chimica Italia S.p.A., avverso le Deliberazioni del Comune di Rosignano Marittimo in materia di Piano Comunale di Classificazione Acustica del 2004, annullando le deliberazioni di adozione e di approvazione del suddetto Piano.

3 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

L'impianto industriale Solvay risulta ubicato nel comune di Rosignano Marittimo in provincia di Livorno.

L'area produttiva è insediata in prossimità della frazione di Rosignano Solvay, nata e cresciuta, nel corso degli anni, parallelamente all'impianto produttivo.

Lo stabilimento produce essenzialmente i seguenti prodotti chimici:

- SODA e derivati (U.P. SODIERA E CLORURO DI CALCIO)
 - Carbonato di sodio
 - Bicarbonato di sodio
 - Cloruro di calcio
 - Lettiere
- PEROSSIDATI (U.P. PEROSSIDATI)
 - Acqua ossigenata
 - Percarbonato di sodio
- Prodotti da ELETTROLISI e SINTESI ORGANICHE (U.P. ELETTROLISI / PRODOTTI CLORATI)
 - Cloro
 - Acido Cloridrico
 - Soda caustica
 - Ipoclorito di sodio
 - Clorometani

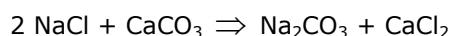
Nello stabilimento di Rosignano si svolge, inoltre, un'intensa attività di ricerca che si affianca all'attività produttiva in senso stretto, allo scopo di mantenere ai massimi livelli il grado di innovazione e competitività della tecnologia e dei prodotti Solvay, nonché di garantire livelli crescenti di compatibilità ambientale.

Unità Produttiva SODIERA e CLORURO DI CALCIO

L'impianto produce carbonato di sodio (soda leggera e soda densa), bicarbonato di sodio e cloruro di calcio secondo il processo descritto nei paragrafi seguenti.

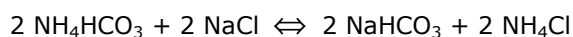
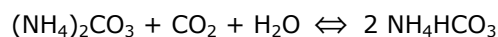
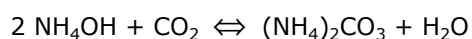
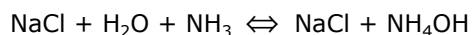
Processo Solvay

Il processo Solvay, relativo alla produzione della soda, può essere riassunto nella seguente equazione teorica generale:

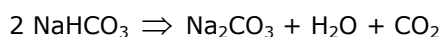


In pratica, però, la via diretta non risulta realizzabile ed occorre la partecipazione di altre sostanze e differenti processi per arrivare al prodotto finale.

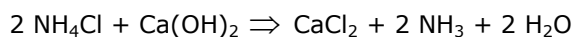
Le prime reazioni avvengono nella salamoia; inizialmente si ha l'assorbimento dell'ammoniaca e quindi la reazione della salamoia ammoniacale con l'anidride carbonica per formare i successivi intermedi, carbonato e bicarbonato di ammonio. Proseguendo l'introduzione di anidride carbonica e raffreddando la soluzione si ottiene la precipitazione del bicarbonato di sodio e la formazione del cloruro di ammonio.



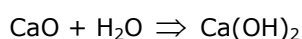
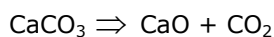
I cristalli di bicarbonato formati vengono separati, mediante filtrazione, dalle acque madri quindi si ha la decomposizione termica in carbonato di sodio, acqua e anidride carbonica.



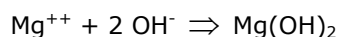
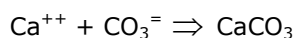
L'anidride carbonica viene recuperata nella fase di carbonatazione mentre le acque madri vengono trattate per il recupero dell'ammoniaca. Il cloruro di ammonio filtrato reagisce con il latte di calce ed i gas vengono separati per il recupero dell'ammoniaca.



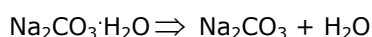
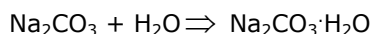
L'ammoniaca viene ricircolata nella fase di assorbimento. L'anidride carbonica e l'idrossido di calcio sono originati dalla calcinazione del calcare secondo la reazione di idratazione dell'ossido di calcio di seguito riportata:



La salamoia deve essere trattata per la rimozione delle impurità presenti, calcio e magnesio, prima della sua introduzione nel processo in modo da evitare la produzione di sali insolubili che contribuirebbero all'incrostazione delle apparecchiature.



Il carbonato di sodio formato è chiamato "soda leggera" a causa della sua densità. L'operazione seguente è quella di densificazione; il prodotto finale viene chiamato "soda densa".

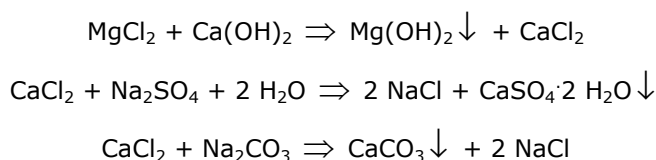


Depurazione della salamoia

La depurazione è effettuata secondo il processo calce-soda secondo le seguenti fasi:

- reazione della salamoia con latte di calce;
- reazione con carbonato di sodio;
- decantazione previa aggiunta di un flocculante (fecola di patate caustificata);
- concentrazione dei fanghi per recupero salamoia.

Le reazioni che si instaurano sono del tipo:



In tale modo la salamoia viene depurata di alcuni sali indesiderati nel ciclo produttivo, in quanto contribuirebbero all'incrostazione delle apparecchiature; in particolare viene ridotta la concentrazione degli ioni solfato, calcio e magnesio.

Calcinazione del calcare

Sono presenti appositi impianti che permettono lo stoccaggio, la ripresa, la vagliatura, il trasporto, il dosaggio ed il caricamento nei forni del calcare, del coke e dell'antracite.

Nei forni a calce avviene la trasformazione del calcare (CaCO_3) in calce (CaO) con sviluppo di anidride carbonica (CO_2). Tale reazione avviene a temperature dell'ordine di 950 - 1100°C. Le calorie necessarie per la trasformazione del calcare vengono ottenute dalla combustione del coke e/o dell'antracite. La calce viene ripresa dai forni ed inviata nelle tramogge che alimentano i dissolutori dove è trattata con acqua per la produzione di latte di calce.

Il gas uscente dalla parte superiore dei forni viene raffreddato in scrubber lavatori ed inviato agli utilizzatori.

Produzione latte di calce

Idratando la calce prodotta (CaO) nei forni a calce sopra descritti si ottiene il latte di calce [Ca(OH)_2]. La calce viene "spenta" all'interno dei dissolutori.

Questa reazione è altamente esotermica.

Durante l'idratazione il materiale fine inerte contenuto nel calcare (solfati, silicati, argilla, composti silico-alluminati ed altro) può ritrovarsi nel latte di calce; le particelle più grossolane vengono separate mediante filtrazione, lavate e riciclate all'interno del ciclo produttivo.

1.1. RICEVIMENTO E STOCCAGGIO MATERIE PRIME

Le materie prime necessarie ai processi produttivi provengono sia da processi interni allo stabilimento ma esterni all'Unità Produttiva Sodiera e Cloruro di Calcio (acido cloridrico, soda caustica), sia da fornitori esterni.

Le materie prime prodotte internamente allo stabilimento, acido cloridrico e soda caustica, vengono approvvigionate all'unità produttiva mediante tubazione dedicata.

La Solvay Chimica Italia ha in concessione i sondaggi di Ponteginori nei pressi di Montecatini Val di Cecina e Saline di Volterra (PI) per l'approvvigionamento della salamoia, e la cava di San Carlo nei pressi di San Vincenzo (LI) per il calcare.

Il calcare generalmente viene approvvigionato allo stabilimento tramite vagoni ferroviari e bagnato per limitare l'emissione di polvere; ad integrazione del trasporto ferroviario viene utilizzato il trasporto stradale. La salamoia viene approvvigionata tramite condotta e stoccata in riserve interne all'Unità Produttiva.

Il coke e l'antracite vengono approvvigionati tramite trasporto ferroviario e stradale.

1.1.1. Gestione e scarico delle principali materie prime

All'interno dello stabilimento Solvay Chimica Italia S.p.A. è presente l'Unità Servizi Logistica (USLOG) che gestisce le attività di ricevimento materie prime ed invio prodotti finiti per le unità produttive presenti.

1.1.1.1. Scarico coke ed antracite

L'apporto annuale di carbone, di circa 75.000 tonnellate, è garantito da due modalità di trasporto differenti:

- su rotaia 35.000 tonnellate ca;
- su strada 40.000 tonnellate ca.

All'interno dello stabilimento l'antracite viene trasportata via strada; i camion vengono caricati nei depositi marittimi e riforniti periodicamente da navi carboniere. Il coke della cokeria di San Giuseppe di Cairo viene invece trasportato via ferrovia.

Al fine di evitare il mescolamento tra i diversi tipi di carbone, il punto di scarico prevede una fossa a scarico posteriore dedicata all'antracite. Terminate le operazioni di scarico un carro ponte, dotato di benna, posiziona i prodotti sui relativi mucchi di stoccaggio.

Per quanto riguarda la ferrovia è previsto mediamente un treno settimanale proveniente dalla cokeria di S. Giuseppe di Cairo in provincia di Savona. Il convoglio è composto da 18-19 carri

EANOS singoli. Il carro ponte dotato di benna preleva direttamente il coke dai carri e lo deposita sul relativo mucchio.

1.1.1.2. Scarico calcare

Il calcare viene approvvigionato presso lo stabilimento principalmente per mezzo di trasporto ferroviario; viene utilizzato inoltre il trasporto stradale.

La struttura per lo scarico, chiamata piattaforma TPB, è composta da una serie di 16 tramogge vibranti poste al di sotto del binario; due tramogge possono ricevere il calcare sia dai carri ferroviari che dai camion.

Il nastro trasportatore (TPB) raccoglie la pietra scaricata e la trasferisce nell'area adiacente di stoccaggio del calcare. La pietra viene successivamente movimentata fino ai forni a calce mediante un'altra serie di nastri trasportatori posti al di sotto del mucchio.

Il calcare all'interno dei carri viene bagnato prima di essere scaricato.

Lo scarico del calcare avviene per gravità con l'apertura laterale dei portelloni dei carri ferroviari o con l'apertura posteriore dei camion.

Durante lo scarico dei carri è presente un sistema di spruzzatori per contenere le polveri nelle tramogge.

1.1.2. Manutenzione e gestione del raccordo ferroviario

Il raccordo ferroviario si estende in tutto lo stabilimento ed è utilizzato per il trasporto di materie prime, prodotti finiti e prodotti diversi.

La maggior parte della movimentazione è effettuata mediante treni completi; la movimentazione dei vagoni è effettuata a mezzo di locomotori diesel.

Il raccordo ferroviario dello Stabilimento è esercito sulla base di un specifico contratto con la Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (RFI), Contratto 312/03 del 10/12/2003.

I binari sono raccordati alla stazione ferroviaria di Rosignano Solvay, situata a circa 350 m dai cancelli di raccordo dello stabilimento, con tre binari di ingresso/uscita.

Il raccordo si sviluppa in due zone, la zona Solvay e la zona UE; le due zone sono collegate mediante binario di raccordo della lunghezza di circa 1.100 m, che si sviluppa all'interno dello Stabilimento.

I binari della rete ferroviaria interna sono posati su massiciata costituita da pietrisco come previsto dalle specifiche FS.

I binari sono soggetti a collaudo annuale da parte della Società RFI, con la quale sono altresì concordati gli interventi di manutenzione da mettere in atto per il corretto mantenimento della rete ferroviaria interna. Gli obiettivi stabiliti, in termini di manutenzione, sono quindi sottoposti a verifica da parte della stessa RFI in concomitanza con il collaudo annuale.

1.1.3. Gestione, manutenzione e collaudi dei vagoni

La Società Solvay Chimica Italia S.p.A impiega esclusivamente Ferrocisterne e Carri (di seguito chiamati vagoni) noleggiati. I vagoni possono essere noleggiati direttamente o essere inseriti nel relativo contratto di trasporto (c.d. contratti di trasporto "all inclusive").

Il dimensionamento dei vagoni dipende da vari fattori:

- Quantitativo annuo da trasportare;
- Modalità di trasporto (portata treno - frequenza);
- Tempo di round trip;
- Modalità di carico;
- Capacità di stoccaggio;
- Le necessità del cliente.

I requisiti tecnici generali sono prescritti nel RID.

I contratti di noleggio vagoni sono gestiti al livello gruppo Solvay da un team di esperti con particolare attenzione ai requisiti tecnici specifici dei vagoni (sistemi di carico, sistemi di scarico, tipologie valvole, grado di pulizia interna,...) in funzione del prodotto da trasportare.

Ogni anno il proprietario invia il programma di collaudi da eseguire specificando l'officina di destinazione .

Solvay, per mezzo dell'Unità Servizi Logistica, è responsabile per

- Assicurare l'invio del vagone in collaudo nei tempi prestabiliti
- Condizionare il vagone secondo quanto richiesto dal proprietario,

altresì il proprietario è responsabile delle attività di manutenzione sui vagoni. In caso di guasto di un vagone l'Unità Servizi Logistica richiede al proprietario l'autorizzazione a riparare il vagone per iscritto specificando il tipo di guasto.

1.2. UNITÀ PRODUTTIVA SODIERA

L'Unità Produttiva "Sodiera" (UPSO) svolge le attività seguenti:

- Depurazione salamoia di stabilimento (depurazione salamoia e impianto Fenice)
- Produzione di carbonato di sodio Na_2CO_3
- Produzione di bicarbonato di sodio NaHCO_3 (Parte BIR e EOLO)
- Produzione ed erogazione Aria Compressa, Aria Strumentazione e Azoto (Impianto RIVOIRA)
- Filtrazione, pompaggio ed erogazione acqua di mare

1.2.1. Depurazione salamoia (ES) ed impianto Fenice

L'impianto depurazione salamoia (ES) tratta la salamoia vergine inviata verso lo stabilimento dai sondaggi Solvay di PONTEGINORI (tramite tubazioni), e consente l'erogazione di salamoia depurata all'impianto Sodiera e all'Unità Produttiva Elettrolisi (UE).

L'Unità Produttiva Elettrolisi rinvia verso l'ES una parte di salamoia per un suo successivo utilizzo in Sodiera. L'impianto Solval S.p.A. invia verso l'ES la salamoia depurata proveniente dal proprio processo che viene utilizzata come materia prima in Sodiera.

L'ES produce granelli CRG, che possono essere usati per la produzione di Lettiere per animali domestici (nell'Unità Produttiva VPS) e/o per la vendita come materia prima per i cementifici.

La parte precipitata dal settore ES viene trattata nell'impianto Fenice: in tale impianto, l'attacco con acido cloridrico HCl produce una soluzione di cloruro di calcio CaCl_2 (utilizzata come materia prima nell'UP Cloruro di Calcio e servizi generali CaCl_2/SGx) e di diossido di carbonio CO_2 utilizzata come materia prima per la produzione di bicarbonato di sodio nell'impianto EOLO. La rimanente parte, così come l'eccesso di solidi principalmente composti da CaCO_3 e $\text{Mg}(\text{OH})_2$, viene scaricata nella rete fognaria.

L'impianto depurazione salamoia (ES) riceve dai sondaggi di PONTEGINORI una salamoia satura di cloruro di sodio (NaCl), contenente in soluzione certe quantità di alcuni sali che, qualora non venissero diminuite, darebbero luogo a notevoli incrostazioni negli apparecchi di Sodiera con grossi inconvenienti alla fabbricazione.

Gli ioni più dannosi sono:

SO_4^{2-} (solfato)

Ca^{2+} (calcio)

Mg^{2+} (magnesio).

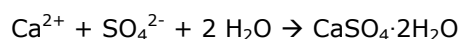
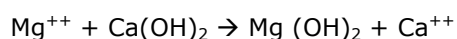
Le loro concentrazioni vengono ridotte in due tempi:

- 1° tempo – misto granulare (CRG) - depurazione SO_4^{2-} e Mg^{2+}

- 2° tempo – ML e DC – depurazione Ca^{2+} e Mg^{2+} .

1° tempo – CRG – depurazione SO_4^{2-} e Mg^{2+}

Nei CRG alla salamoia viene aggiunto vergine del latte di calce (sospensione di $\text{Ca}(\text{OH})_2$). La presenza di OH^- consente la precipitazione di $\text{Mg}(\text{OH})_2$, mentre l'aumento della concentrazione di Ca consente la precipitazione di gesso $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.



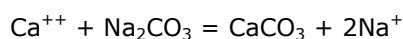
Quest'ultimo precipita sotto forma di granelli (anche con eventuale additivazione di sabbia silicea che funge da germe di cristallizzazione). I granelli sono composti dal gesso di precipitazione, ma contengono anche del CaCO_3 , del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e degli inerti provenienti dal latte di calce e del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ precipitato nel CRG.

La grande parte del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ rimane sotto forma di fiocchi bianchi; i quali, non decantando nei CRG, vanno a stramazzo con il liquido verso il secondo tempo.

I granelli vengono estratti dalla base del cristallizzatore CRG e vengono stoccati prima del loro successivo impegno o vendita.

2° tempo – ML e DC – depurazione Ca^{2+} e Mg^{2+}

Nei miscelatori viene aggiunta una soluzione contenente $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ che permette la precipitazione di CaCO_3 , secondo la seguente reazione chimica:



Con l'addizione di un flocculante preparato a base di fecola di patate e di soda caustica NaOH , i solidi $\text{Mg}(\text{OH})_2$ e CaCO_3 decantano all'interno dei decantatori.

I fanghi vengono concentrati in un ispessitore (Tasster), in presenza di un flocculante di tipo polimero, al fine di recuperare al massimo la salamoia depurata; in caso di indisponibilità l'ispessitore viene bypassato. La salamoia depurata è stoccata in riserve dedicate, mentre i fanghi ispessiti vengono inviati nell'impianto Fenice o in caso di suoi malfunzionamenti verso lo scarico a mare.

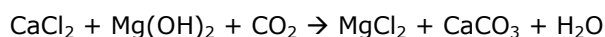
Una parte della salamoia depurata viene filtrata con dei filtri a sabbia e dei filtri ad antracite, per diminuirne al massimo il tenore in solidi sospesi, per uso nell'UP Elettrolisi.

In particolari condizioni ed assetti di impianto le salamoie sopracitate, non idonee all'alimentazione nel processo produttivo Sodiera, vengono scaricate nel Fosso Bianco, sul quale non hanno alcun effetto considerata la loro natura salina e il fatto che il corpo recettore sia il mare.

Impianto Fenice

L'impianto Fenice consente il trattamento dei fanghi della depurazione salamoia con acido cloridrico, al fine di ridurre la quantità di solidi sospesi scaricati verso il mare, e allo stesso momento consentire il recupero di CO₂ gassosa e di una soluzione concentrata di CaCl₂ utilizzata in altri cicli produttivi. Per tali motivi l'impianto può funzionare secondo diverse configurazioni.

I fanghi concentrati provenienti dall'ispessitore vengono carbonatati con della CO₂ in presenza di CaCl₂ in soluzione, al fine di solubilizzare il Mg (convertire il solido Mg(OH)₂ in presenza di CaCl₂ sciolto, in solido CaCO₃ e MgCl₂ disciolto), secondo la reazione globale:



Il gas contenente CO₂ utilizzato per la carbonatazione proviene dai forni a calce; gli inerti e la parte di CO₂ non reagita vengono emessi in aria tramite camino (punto di emissione 1/A-10).

La sospensione ottenuta viene ispessita, poi filtrata, e il liquido chiaro contenente MgCl₂ viene scaricato verso il mare. Il solido recuperato viene attaccato con acido cloridrico HCl, secondo la reazione:



Dopo la neutralizzazione della soluzione acida con latte di calce e chiarificazione, si ottiene una soluzione di CaCl₂ concentrata che viene utilizzata, se idonea, all'interno dell'UP Cloruro di Calcio e servizi generali (CaCl/SGx) per la produzione di CaCl₂. L'attacco acido consente inoltre il recupero di un gas ricco di CO₂, utilizzata all'interno dell'U.P. Sodiera o nell'impianto EOLO di produzione di bicarbonato di sodio NaHCO₃.

All'interno di tale impianto viene inviata anche la soluzione acquosa proveniente dall'impianto percarbonato di sodio (UP Perossidati).

Il rendimento di distruzione dei solidi dei fanghi della depurazione salamoia è variabile secondo gli assetti dell'impianto. Il refluo dell'impianto è convogliato mediante la sopraccitata soluzione acquosa e scaricato a mare.

Si evidenzia come tale impianto sia attivo all'interno dell'UP Sodiera.

1.2.2. Produzione di carbonato di sodio Na₂CO₃

L'impianto Sodiera permette la produzione di 970 kt/anno di bicarbonato greggio, distribuito per la produzione dei prodotti finiti soda leggera (SL), soda densa (SD) e bicarbonato di sodio raffinato (BIR) e per impegni interni (ES).

Il carbonato di sodio Na₂CO₃ (Soda leggera e Soda densa) viene prodotto con processo continuo all'ammoniaca secondo le seguenti fasi principali:

- Assorbimento dell'ammoniaca nella salamoia depurata;
- Precipitazione del bicarbonato di sodio grezzo;
- Filtrazione del bicarbonato di sodio;
- Calcinazione del bicarbonato di sodio;

- Densificazione della soda leggera;
- Recupero dell'ammoniaca – Distillazione – Scarico e Stoccaggio soluzione NH_4OH ;
- Calcinazione del calcare;
- Sala macchine – Compressione dei gas CO_2

1.2.2.1. Assorbimento dell'ammoniaca nella salamoia depurata (AB)

La prima tappa del processo Solvay è l'assorbimento di ammoniaca gassosa NH_3 nella salamoia depurata proveniente dall'ES. Quest'assorbimento viene realizzato in 3 tappe successive riportate di seguito.

1° tappa (SE → S1/4A)

La salamoia depurata viene utilizzata per il lavaggio di alcune correnti gassose prima del loro rilascio verso l'atmosfera o utilizzato in riciclo in fabbricazione, in modo da eliminare l' NH_3 in esse presenti. Si tratta di:

- LCL: lavaggio del gas di scarico delle colonne di precipitazione prima del rilascio verso l'atmosfera (punto di emissione 1/A-L4 a 1/A-L7);
- LPV-FL: lavaggio dell'aria aspirata dalle pompe a vuoto dei filtri a banda prima del rilascio verso l'atmosfera (punto di emissione 1/A-1, 1/A-1M, 1/A-1R e 1/A-1U);
- SB-SHT e SB-DCB: lavaggio del gas contenente CO_2 all'uscita dei seccatoi di calcinazione del bicarbonato di sodio, prima del riciclo del gas verso le colonne di carbonatazione.

2° tappa (S1/4A → S1/2A)

La salamoia parzialmente ammoniacale (S1/4A) viene utilizzata per il lavaggio del gas prima delle pompe a vuoto del settore AB/DS (nei LPV ABSB e LPV ABGV) e per l'assorbimento del gas uscita CC in una colonna di assorbimento funzionando a vuoto spinto ABGV.

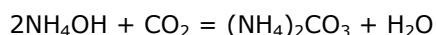
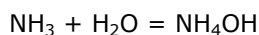
Si aumenta così il titolo in NH_4 della salamoia.

3° tappa (S1/2A → SA)

La salamoia in parte ammoniacale entra all'interno degli assorbitori ABSB, in equicorrente con il gas ammoniacale riciclato dal settore distillazione, opportunamente raffreddato a $\pm 50^\circ\text{C}$.

Gli apparecchi sono sotto vuoto e refrigerati.

In essi avvengono le reazioni:



Quindi si assorbe sia ammoniaca NH_3 che una prima quota parte di CO_2 ; tale assorbimento è reso possibile dalla presenza di NH_4OH nella soluzione.

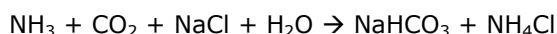
La salamoia ammoniacale in uscita dagli assorbitori viene quindi raccolta nelle apposite riserve RS-SA.

Dopo l'assorbimento, i gas rimanenti vengono lavati con salamoia parzialmente ammoniacale per toglierne le ultime tracce di NH_3 (nei LPV ABSB e LPV ABGV), dopodiché vengono utilizzati nel settore di carbonatazione, in quanto ricchi di CO_2 . Esiste anche la possibilità di mandarli verso i LCL per il loro rilascio in atmosfera (punti di emissione 1/A-L4 a 1/A-L7).

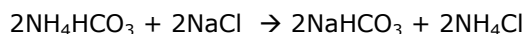
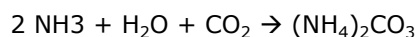
1.2.2.2. Precipitazione del bicarbonato di sodio (CL)

La salamoia ammoniacale viene inviata al settore colonne (CL) dove avviene la sua carbonatazione, così da far precipitare del bicarbonato di sodio NaHCO_3 .

La reazione globale è la seguente:



Tale reazione deriva dalle seguenti 3 reazioni successive:



La precipitazione del bicarbonato di sodio avviene nelle colonne di bicarbonatazione CLBI lavorando in continuo. Tale settore colonne (CL) comprende due zone:

- una zona superiore, chiamata *zona di carbonatazione*, nella quale si satura la soluzione in CO_2 e si formano i germi che crescono scendendo con il liquido nella CL;
- una zona inferiore, chiamata *zona di raffreddamento*, nella quale il calore di reazione viene liberato tramite tubi raffreddati con acqua di mare, al fine di massimizzare il rendimento di precipitazione. La temperatura massima nella CL è dell'ordine dei 60-65°C circa; la più bassa, al termine del processo, tra 25 e 30°C.

Il gas viene iniettato in due punti:

- alla base della CL viene iniettato un gas ricco in CO_2 (circa il 70%), miscela di gas proveniente dai forni a calce e recuperato dal settore calcinazione del bicarbonato di sodio;
- a metà altezza della CL viene iniettato del gas dai forni a calce (circa il 40% in CO_2).

La sospensione di NaHCO_3 viene estratta dal piede delle colonne ed inviata alla filtrazione.

La maggior parte del bicarbonato precipita nella massa del liquido; una parte però precipita sulle superfici di raffreddamento incrostando la colonna e riducendo progressivamente la sua capacità. Per questo motivo, dopo una campagna di 4-5 giorni, la colonna di bicarbonatazione deve essere fermata per il suo lavaggio (prende allora il nome di CLCB).

Per il lavaggio delle colonne incrostate si utilizza la salamoia ammoniacale proveniente dal settore assorbimento. Trattandosi di una soluzione ricca di ammoniaca, ha un potere di dissoluzione del bicarbonato di sodio elevato. Anche durante il lavaggio viene iniettato del gas CO_2 dei forni a calce

(circa il 40%), per assicurare una turbolenza favorevole al lavaggio. Il lavaggio dura tipicamente un giorno, dopodiché la colonna pulita può essere di nuovo utilizzata per la produzione del precipitato.

Esiste dunque una rotazione delle colonne fra quelle in lavaggio e quelle in fabbricazione, con tipicamente quattro colonne in fabbricazione per una colonna in lavaggio.

Il gas in uscita dalle colonne (sia CLCB che CLBi) passa attraverso degli scrubber per ulteriore assorbimento della CO_2 residua. Quindi questo gas viene mandato verso i LCL per eliminare l'ammoniaca prima del rilascio atmosferico degli inerti e della CO_2 non assorbita nel processo (punti di emissione 1/A-L4 a 1/A-L7).

La soluzione ammoniacale proveniente dall'assorbimento passa inizialmente in una colonna per il lavaggio, nella quale si arricchisce in NaHCO_3 sciogliendone le croste (CLCB); subisce un'ulteriore carbonatazione nei SBCL, viene portata a saturazione ed infine produce bicarbonato di sodio solido nelle CL in fabbricazione (CLBi).

1.2.2.3. Filtrazione del bicarbonato di sodio (FL)

La sospensione in uscita dalle colonne contiene circa il 20-21% in peso di NaHCO_3 , che viene separato dalle acque madri attraverso filtri a banda sotto vuoto (FLB).

Il lavaggio è reso necessario dal contenuto di cloruri (sotto forma di NaCl e NH_4Cl) presente nel bicarbonato greggio e per i quali esiste una specifica del prodotto finito. Per tale lavaggio viene usata prevalentemente un'acqua di processo riciclata, proveniente dal settore distillazione (acqua CC).

I filtri funzionano con un alto vuoto al fine di essiccare al massimo il solido, per limitare l'energia da utilizzare nel settore successivo per la sua evaporazione.

Il bicarbonato di sodio filtrato è inviato nei seccatoi (SHTV-SL) mediante scivoli ed un opportuno sistema di trasporto a nastro.

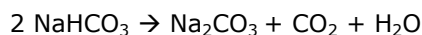
Le acque madri sono invece inviate alla settore distillazione per il recupero dell'ammoniaca e dell'anidride carbonica in esse contenute.

L'aria aspirata, arricchitasi di NH_3 al contatto delle acque madri, passa attraverso dei lavatori con salamoia fresca depurata (LV PV-FL), prima del rilascio atmosferico (punto di emissione 1/A-1, 1/A-1M, 1/A-1R e 1/A-1U).

1.2.2.4. Calcinazione del bicarbonato di sodio (SH)

Il bicarbonato di sodio greggio viene riscaldato in seccatoi orizzontali giranti a fascio tubiero contenente vapore.

Il processo comporta prima un essiccamento dovuto all'evaporazione dell'acqua e successivamente una decomposizione termica del bicarbonato di sodio in carbonato di sodio, secondo la seguente reazione chimica:



La temperatura di calcinazione è di circa 180°C.

Il gas sviluppato nei seccatoi trascina una discreta quantità di solido (carbonato di sodio) che viene eliminata tramite grossi separatori ritornando negli essiccatori mediante lavaggio con acqua di condensa del gas stesso. Il gas viene raffreddato in scambiatori a fascio tubiero, alimentati con acqua (RGT SHT). Ciò consente la condensazione dell'acqua contenuta nel gas e l'assorbimento del NH_3 nell'acqua stessa. Quindi passa attraverso lavatori (SB SHT) dove le ultime tracce di NH_3 vengono assorbite in salamoia depurata. Dopodiché questo gas, contenente CO_2 a più del 90%, viene riciclato verso il settore CL (dopo diluizione con del gas dei forni a calce, viene iniettato come gas ricco alla base delle CL).

Le condense dei RGT servono per il lavaggio del gas per abbattere le polveri di soda e vengono successivamente inviate verso il settore distillazione per il recupero del NH_3 che contengono.

Il carbonato di sodio ottenuto all'uscita dei seccatoi è la soda leggera (SL), prodotto che presenta una granulometria fine, con d_{50} di circa 100 μm e una densità piuttosto bassa di circa 500 kg/m³, venduta tal quale sul mercato.

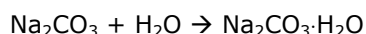
Le diverse manipolazioni legate a questo prodotto finito (trasporto, carico, imballaggio, ecc), sono legate ai punti di emissione (1/A4, 1/A5, 1/A6, 1/A7, 1/A12, 1/A14).

La maggior parte viene però inviata al settore di densificazione.

1.2.2.5. Densificazione della soda leggera (SD)

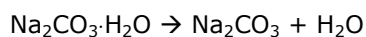
A causa della sua polverosità, la soda leggera presenta molti inconvenienti per certi usi (costo del trasporto, difficoltà di dosaggio, ecc), per cui viene molto più utilizzata la cosiddetta "soda densa", di peso specifico pari a circa il doppio.

Per la produzione di soda densa, viene utilizzata soda leggera e acqua (tramite una soluzione in uscita dalla debicarbonatazione del bicarbonato greggio), miscelate in granulatori rotanti (TGT), nei quali avviene la reazione di ricristallizzazione in monoidrato:



Il monoidrato ha una struttura cristallina più grossa del carbonato anidro.

In seguito il monoidrato passa in seccatoi (SHTV-SD), quasi identici nella costruzione a quelli usati per la calcinazione del bicarbonato greggio, nei quali per riscaldamento perde integralmente il suo contenuto d'acqua.



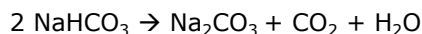
Il vapore così ottenuto è in grande parte condensato per riciclo dell'acqua. La parte non condensata può essere emessa in atmosfera da dei camini o recuperata verso il processo da un impianto di recupero calore.

Questo prodotto viene quindi vagliato, depolverizzato ed inviato ai sili di stoccaggio (punti di emissione 1/A-2, LUHR1, 1/A-2 LUHR2, 1/A-2 LUHR3, 1/A3, 1/A7, 1/A9, 1/A11, 1/A13, 1/A15).

La soda densa (SD), prodotto che presenta un d_{50} di circa 500 μm e una densità di circa 1000 kg/m^3 , è venduta tal quale sul mercato.

1.2.2.6. Debicarbonatazione del bicarbonato greggio (DCB)

Mentre nei seccatoi la debicarbonatazione del bicarbonato greggio è effettuata a secco per la produzione della soda leggera, nei debicarbonatori (DCB) avviene attraverso contatto diretto con vapore di una sospensione di bicarbonato di sodio proveniente dai filtri. La reazione di decomposizione termica del bicarbonato di sodio in carbonato di sodio è la stessa che avviene nel seccatoio



Il prodotto finale è un liquido chiaro contenente sia Na_2CO_3 sia NaHCO_3 che viene utilizzato nei settori:

- BIR, come materia prima per la produzione di bicarbonato di sodio raffinato;
- Densificazione (SD), come liquido di densificazione iniettato nei granulatori giranti (TGT);
- Depurazione salamoia (ES), come fonte di CO_3 per la precipitazione del Ca .

L'operazione è effettuata in grosse colonne a riempimento, dove la sospensione di bicarbonato greggio viene immessa dall'alto e del vapore a bassa pressione iniettato alla base.

Il gas in uscita con tenore alto di CO_2 e contenente NH_3 subisce un trattamento analogo a quello subito dal gas uscente dagli essiccatoi (RGT DCB e SB DCB), e la CO_2 viene infine riciclata verso il settore carbonatazione (CL).

1.2.2.7. Recupero dell'ammoniaca – Distillazione (DS) – Bacino di diversione – Scarico e Stoccaggio soluzione NH_4OH

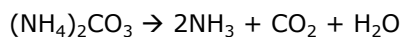
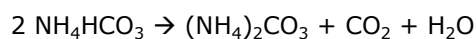
Distillazione

Le acque madri ottenute dopo la filtrazione del bicarbonato greggio contengono l'ammoniaca del processo sotto forma di NH_4OH , NH_4HCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ e NH_4Cl . Altri liquidi derivanti dalla fabbricazione nei settori assorbimento, colonne, filtri a banda, seccatoi, ecc. contengono ammoniaca. Quest'ultima viene recuperata e riciclata nel processo (ciclo del NH_3).

La distillazione si effettua in 2 tappe principali.

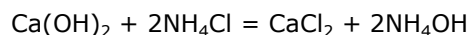
1° tappa – riscaldamento

Al fine di massimizzare i rendimenti dell'impianto, il liquido filtrato viene riscaldato (RHCD) tramite scambiatori di calore e strippato con vapore vivo (RHSB). Ciò consente la decomposizione termica dei composti misti NH_4HCO_3 e $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ e del NH_4OH in NH_3 e CO_2 .



2° tappa – reazione con latte di calce

In un secondo tempo il liquido, contenente NH_4Cl , in uscita dalla prima tappa viene messo in contatto con latte di calce $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nel PLM.



L' NH_4OH può successivamente essere strippato con vapore vivo nel DS.

Salvo la debole perdita di ammoniaca dal liquido finale, il gas in uscita dall'insieme di distillazione RHSB/PLM/DS contiene tutta l'ammoniaca introdotta con il liquido; questo gas viene dunque raffreddato da 70°C a 50°C e riciclato al settore assorbimento per ricominciare il ciclo.

Nell'obiettivo di massimizzare i rendimenti termici, esistono diverse linee di distillazione, di cui una lavora a vuoto spinto (-650mbar) mentre le altre lavorano a vuoto normale (-500mbar).

Il liquido in uscita dalla distillazione (DS) passa attraverso una serie di apparecchi dove viene ridotta la pressione per il recupero di vapore a bassa pressione. Ogni linea ne recupera una prima parte per se stessa (DTi) e poi tutti liquidi vengono collettati: il vapore recuperato in un primo tempo viene usato nella linea di distillazione a vuoto spinto, mentre il vapore da un secondo tempo viene utilizzato nella distillazione (CC). Il liquido in uscita dalla distillazione (DS) è in parte

veicolato verso l'impianto di Cloruro di Calcio ed in parte immesso nella rete di scarico dell'Unità Produttiva Sodiera.

Nel settore distillazione è presente anche l'apparecchiatura CC utilizzata per lo stripping delle condense del settore seccatoi e/o di condense fuoriuscite dei diversi scambiatori del settore (RGRH e RHCD), che contengono soltanto ammoniaca libera.

Sistema di scarico del settore distillazione e bacino di diversione

Il liquido DS in uscita dal settore Distillazione è veicolato da un canale di scarico (denominato "cunetta DS") sul quale operano diversi apprestamenti, quali :

- serrande per la sua ripresa totale o parziale,
- pompe di rilancio per la reintroduzione nel processo produttivo.

Il refluo può essere inviato verso una TRG dedicata per il controllo della temperatura o verso un impianto di attacco acido (HCl); può subire un trattamento con un ossidante per ridurre il contenuto di ammoniaca oppure, in caso di malfunzionamento o disservizio del settore distillazione verso il bacino di diversione per il successivo recupero dell'ammoniaca nei distillatori o per il suo scarico in modo controllato nella cunetta DS e, a seguire, nell'effluente Sodiera. Parte di questa corrente di scarico alimenta l'impianto pilota descritto nel paragrafo 7.6.

Sistema scarico ammoniaca e stoccaggio soluzione NH_4OH

Il recupero del NH_3 dal liquido filtrato e al livello delle messe in aria dei gas di processo non può essere del 100% per ragioni di termodinamica ed anche per necessità di sostenibilità economica. Nell'impianto Sodiera sono presenti delle emissioni diffuse, come descritto nel settore filtrazione del bicarbonato di sodio. Questo comporta la perdita globale di circa 0.8-2.1 kg NH_3 a tonnellata di bicarbonato greggio prodotto (espresso come soda) e di conseguenza la necessità di reintegrare dell'ammoniaca nel processo.

L'impianto di scarico e di stoccaggio, ubicato vicino al settore Distillazione, è utilizzato per immettere ammoniaca nel ciclo di fabbricazione. L'ammoniaca viene approvvigionata in soluzione con un titolo <25% in autocisterne. Tale soluzione viene stoccata in un serbatoio della capacità di 250 m³, prima di essere dosata verso il liquido filtrato per entrare nel ciclo produttivo secondo il fabbisogno.

1.2.2.8. Calcinazione del calcare – Idratazione della calce (FCH – DV)

Il calcare viene approvvigionato tramite treni o camion in provenienza dalla cava Solvay, situata sul comune di San Carlo, e sporadicamente da altre fonti di approvvigionamento.

La cottura del calcare fornisce le materie necessarie al processo di produzione della soda:

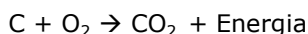
- anidride carbonica (CO_2), utilizzata nel settore colonne di carbonatazione;

- calce (CaO), che dopo idratazione in Ca(OH)_2 serve nel settore distillazione per il recupero dell'ammoniaca e nel settore depurazione della salamoia.

Il carbonato di calcio presente nel calcare si decompone per cottura secondo la reazione :



L'energia necessaria viene fornita dall'ossidazione di coke e/o di antracite.



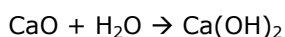
I forni a calce (FCH) si presentano come cilindri verticali, in cui viene caricata dall'alto la miscela di pietra di calcare e coke/antracite. Alla base viene introdotta dell'aria che passa attraverso il letto solido e permette la reazione del coke/antracite. Il gas contenente circa il 40% di CO_2 , proveniente sia della decomposizione della calcare sia dell'ossidazione del coke / antracite è recuperato in testa al forno. Alla base viene estratta la calce con un sistema di estrazione del tipo chiocciola. La cottura avviene a una temperatura oltre 900°C nella zona centrale dei forni a calce.

Il gas uscente dalla parte superiore dei forni viene raffreddato e lavato in scrubber lavatori (contatto diretto con acqua di mare), depolverato in un elettrofiltro ed inviato verso la sala macchine per l'utilizzazione.

Le manipolazioni di materiali solidi soggetti ad attrito e cadute (nastri di trasporto, tramogge di stoccaggio, vibranti di dosaggio, ecc) rendono opportuno un impianto di depolverizzazione nella parte alta del settore. Questo impianto crea un'aspirazione in diversi punti dell'impianto, aspirando l'aria eventualmente polverosa. Dopo depolverizzazione con un filtro a maniche (De Cardenas), l'aria è emessa verso l'atmosfera (punto di emissione 1/F-2).

La marcia del settore dei Forni a calce è regolata sul fabbisogno di calce; la quantità di gas prodotta è maggiore del bisogno degli impianti utilizzatori. Esiste di conseguenza la necessità di emettere l'eccesso di gas in atmosfera. L'impianto ha una messa in aria generale (punto di emissione 1-F3) che serve a questo scopo. D'altra parte, ciascun forno a calce è dotato di un camino individuale di messa in aria di gas situato sopra il forno. Questo camino serve quando l'eccesso di gas prodotto dal forno non può essere messo in aria dalla messa in aria generale, cioè nei casi di indisponibilità dell'impianto di messa in aria generale (ad esempio: rottura meccanica del ventilatore, elettrofiltro isolato, manutenzione o pulizie diverse) o in caso di difficoltà di regolazione delle pressioni nei collettori del gas FCH, dovuto al processo e/o a collettori sporchi.

Il CaO viene ripreso dalla base dei forni e, tramite trasportatori ed elevatori, viene inviato nelle tramogge che alimentano i dissolvitori (DV). Nei dissolvitori il CaO è trattato con acqua per dare l'idrato di calcio:



La sospensione così ottenuta prende il nome di latte di calce.

La parte non cotta delle pietre, i "malcotti", viene recuperata tramite vagliatura in testa ai dissolvitori (DV) e riciclata direttamente verso il carico dei forni a calce. In caso di indisponibilità del circuito (ad esempio interventi di manutenzione), i malcotti vengono stoccati provvisoriamente prima del loro ulteriore riciclo nel processo e/o inviati alla vendita esterna.

L'idratazione della calce grezza in latte di calce è una reazione molto esotermica, all'interno di tali apparecchiature si crea dunque del vapore, risultante del forte riscaldamento. Tale vapore viene emesso in atmosfera dai camini dei dissolvitori o può essere recuperato verso il processo da un impianto di recupero calore.

La movimentazione della calce grezza calda alla base del settore rende opportuno l'uso di un sistema di aspirazione per la depolverizzazione dei trasportatori a scosse. Dopo depolverizzazione, l'aria aspirata viene emessa verso l'atmosfera (punti di emissione 1/F-1dx e 1/F-1sx).

1.2.2.9. Sala macchine – Compressione dei gas CO₂

La sala macchine comprende:

- le macchine che consentono la compressione dei gas CO₂ a diversi titoli e a diversi livelli di pressione per la loro erogazione nei settori di utilizzo. Le macchine sono del tipo turbo soffianti che sfruttano l'energia meccanica del vapore delle caldaie, prima che l'energia termica sia utilizzata a pressione più bassa nei settori distillazione, seccatoi o soda densa. Si trovano anche macchine a motori elettrici.
- le pompe a vuoto usate per il vuoto necessario ai filtri a banda. Anche queste sono a vapore o a motore elettrici.
- diversi compressori per l'aria (impianto RIVOIRA).
- diversi turboalternatori per la produzione di elettricità, a partire di vapore media pressione.

1.2.2.10. Imballaggio, stoccaggio e carico prodotti finiti

Trasferimento del carbonato di sodio leggero dalla produzione al silo di stoccaggio e carico alla rinfusa

Il carbonato di sodio leggero viene convogliato in tre serbatoi di stoccaggio intermedio (EBVR= EmBallage VRac), dai quali viene estratto e trasportato con redler verso l'impianto di vagliatura.

I redler e l'impianto di vagliatura sono in leggera aspirazione; l'aria aspirata viene convogliata attraverso un filtro a maniche verso il camino 1/A-4.

Il carbonato di sodio leggero viene infine convogliato attraverso un trasporto pneumatico al silo 13 per il carico alla rinfusa. In testa al silo 13 l'aria del trasporto pneumatico è filtrata tramite filtro a maniche prima di essere emessa in atmosfera (punto emissione 1/A-5).

L'operazione di carico degli automezzi viene effettuata attraverso caricatori telescopici. Durante il carico la polvere è aspirata verso un filtro a maniche (punto emissione 1/A-6).

Carico alla rinfusa del carbonato di sodio denso

Il carbonato di sodio denso viene stoccato nei silos 11-12-21-22.

L'operazione di carico degli automezzi viene effettuata attraverso caricatori telescopici:

- i cannocchiali relativi ai silos 11 e 12 sono collegati un filtro a maniche (punto emissione 1/A-13);
- i cannocchiali lato monte dei silos 21 e 22 sono collegati allo stesso filtro a maniche (punto emissione 1/A-13);
- i cannocchiali lato mare dei silos 21 e 22 sono collegati al filtro a maniche utilizzato per l'imballaggio dei sacconi lato silo 21 (punto emissione 1/A-9).

Carico alla rinfusa di container con carbonato di sodio

L'operazione di carico dei containers viene attraverso un impianto a trasporto pneumatico.

L'impianto è composto da:

- una tramoggia;
- una valvola stellare;
- una tubazione che convoglia il prodotto e l'aria di trasporto dentro il container;
- una tubazione di aspirazione aria polverosa;
- un filtro depolveratore.

L'aria del trasporto pneumatico viene filtrata tramite filtro a maniche prima di essere emessa in atmosfera (punto emissione 1/A-9).

Imballaggio, stoccaggio del carbonato leggero e denso in sacconi

Sui lati dei silos 21 e 22 sono presenti due impianti manuali di imballaggio sacconi della soda densa, di cui le macchine vengono collegate al filtro a maniche (punto emissione 1/A-9).

Sotto la bocca di carico del silo 13 è installata una macchina insacconatrice collegata al filtro a maniche (punto emissione 1/A-6).

Imballaggio e stoccaggio del carbonato leggero e denso in sacchi

Il carbonato di sodio denso e leggero destinato alla vendita in sacchi viene trasportato via camion dai silos di stoccaggio 11-12-13-21-22 verso i silos 1-SL (Soda Leggera) e 2-SD (Soda Densa) del reparto imballaggio.

Il prodotto viene scaricato nei suddetti silos tramite trasporto pneumatico. Tali silos sono dotati di filtri a maniche che filtrano l'aria di scarico prima dell'emissione in atmosfera; in particolare:

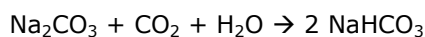
- Al silo 1-SL corrisponde il filtro a maniche e il camino 1/A-14;
- Al silo 2-SD corrisponde il filtro a maniche e il camino 1/A-15.

I due silos di imballaggio sono collegati alla linea di confezionamento sacchi da 25 kg con delle coclee. La macchina insaccatrice è in leggera aspirazione, l'aria aspirata è convogliata attraverso un filtro a maniche verso il camino 1/A-7.

Il prodotto tecnico è stoccato sia all'aperto che in magazzino; quest'ultimi sono a ventilazione naturale.

1.2.3. Produzione di bicarbonato di sodio NaHCO_3

Il principio di produzione del bicarbonato di sodio raffinato NaHCO_3 consiste nel far precipitare il bicarbonato di sodio facendo reagire una soluzione di carbonato di sodio con della CO_2 secondo la reazione:



Il bicarbonato greggio non risulta idoneo per la commercializzazione, in quanto contiene delle impurità (di cui ammoniaca e sale). Per tale motivo una nuova precipitazione di NaHCO_3 , partendo da una soluzione di carbonato, consente la purificazione: l'ammoniaca viene inviata nei seccatoi SH o nei debicarbonatori DCB, il sale rimane disciolto nelle acque madri e viene riciclato dall'impianto BIR verso Sodiera.

Per tale produzione, esistono due impianti distinti:

- l'impianto "BIR", di capacità 155 kt/anno;
- l'impianto "BIR EOLO" di capacità 110kt/anno.

1.2.3.1. Impianto BIR tradizionale

Il procedimento è in continuo e viene realizzato con due linee di produzioni funzionanti in parallelo.

La soluzione di carbonato di sodio è la soluzione in uscita dalla sezione di debicarbonatazione (DCB) proveniente dall'impianto Sodiera. Tale soluzione viene raffreddata tramite scambiatori per portarla alla giusta temperatura per la reazione, e successivamente filtrata prima dell'utilizzo nelle colonne di precipitazione, alla base delle quali viene soffiato del gas CO_2 al 40% proveniente dal settore forni a calce dell'impianto Sodiera.

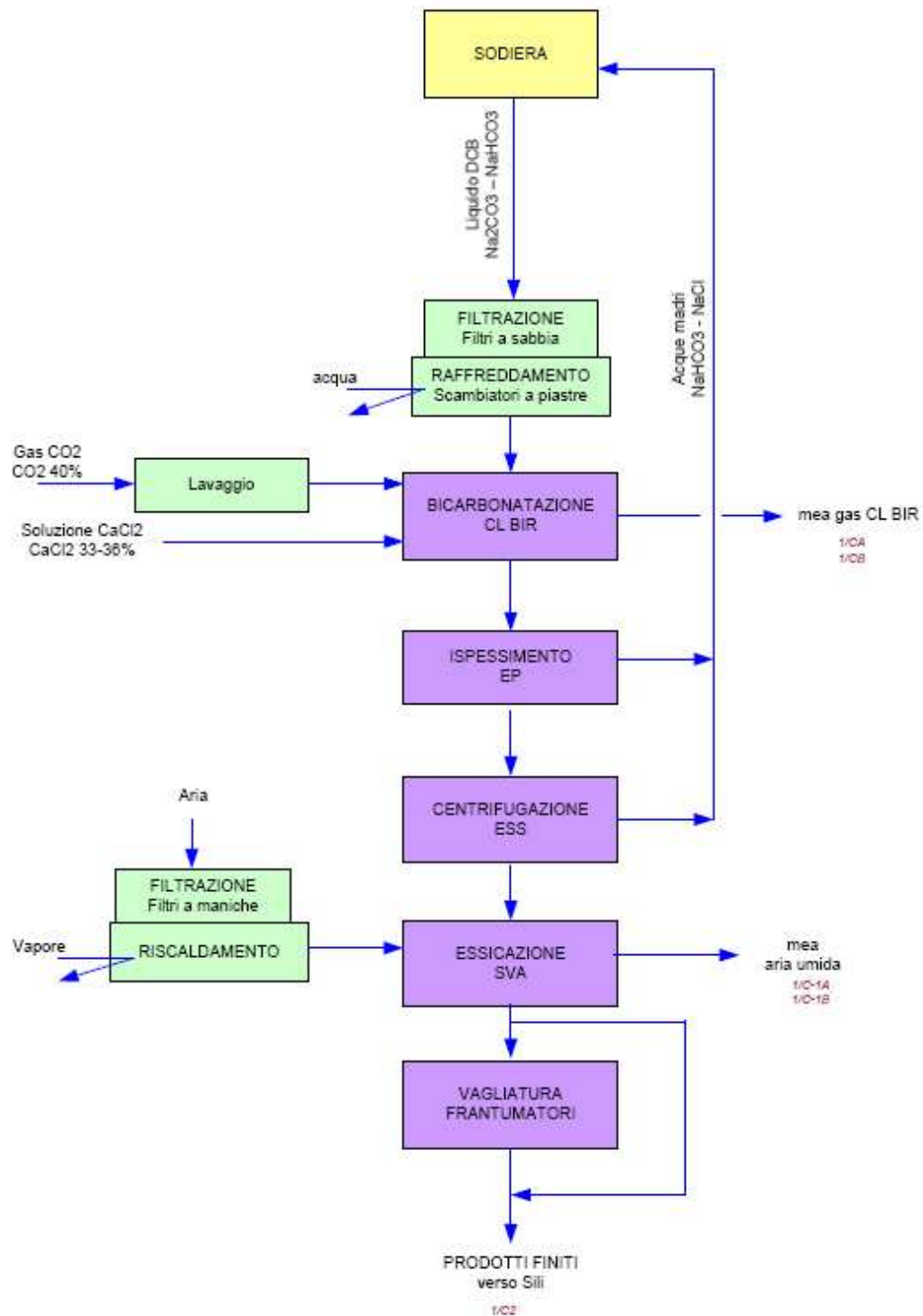
Gli inerti del gas, nonché la parte di CO_2 non assorbita, viene emessa in aria (punti di emissione 1/CA e 1/CB).

La sospensione di bicarbonato di sodio ottenuta viene inviata in un addensatore, per avere uno slurry più denso che viene poi mandato verso una centrifuga, ottenendo il bicarbonato di sodio umido. Le acque madri vengono riciclate verso l'impianto Sodiera per il loro uso nel settore debicarbonatazione (DCB).

Il bicarbonato di sodio umido in uscita dalla centrifuga viene inviato in un essiccatore verticale ad aria calda dove l'acqua evapora. Il tempo di permanenza nell'essiccatore è molto breve (qualche secondo), mentre la temperatura è regolata al fine di evitare la reazione di calcinazione del bicarbonato in carbonato di sodio. Dopo la depolverizzazione, l'aria calda umida ottenuta viene emessa in aria (punto di emissione 1/C-1A e 1/C-1B).

Il bicarbonato di sodio secco si presenta sotto forma di una polvere bianca, che viene depolverizzata, vagliata e/o frantumata secondo le esigenze granulometriche di mercato (punto di emissione 1/C2).

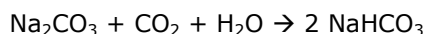
Si riporta di seguito lo schema a blocchi dell'impianto BIR tradizionale.



Schema a blocchi impianto BIR tradizionale

1.2.3.2. Impianto BIR EOLO

Il principio di produzione consiste nella stessa reazione dell'impianto BIR tradizionale, ovvero nel fare precipitare il bicarbonato di sodio facendo reagire una soluzione di carbonato di sodio con della CO₂, secondo la reazione:



La differenza fondamentale è nell'uso di gas CO₂ quasi puro al 100%. Questa CO₂ può avere due fonti:

- prodotto dall'impianto di attacco acido dei fanghi della depurazione salamoia (impianto Fenice), dove viene prodotta sotto forma di gas a temperatura e pressione ambiente. Questo flusso viene pompato e mandato direttamente verso l'impianto EOLO.
- acquistata sotto forma di gas liquefatto. Esistono 2 riserve di 50m³ cad per il ricevimento e lo stoccaggio.

Il procedimento di produzione è continuo e viene realizzato in una linea unica.

In questo impianto la reazione viene realizzata in un cristallizzatore continuo, al fine di massimizzare l'assorbimento della CO₂. Il calore di reazione è in questo caso liberato tramite uno scambiatore a fascio tubiero alimentato con acqua demineralizzata e posto sulla navetta del cristallizzatore.

Nella parte alta il cristallizzatore dispone di un sistema di regolazione della pressione per il rilascio di eventuali inerti presenti nel gas CO₂ utilizzato per la carbonatazione (punto di emissione 1/C5).

Come per l'impianto BIR Tradizionale, la soluzione di carbonato di sodio viene preparata in Sodiera tramite un dissolvitore in continuo, miscelando della soda leggera SL con le acque madri del bicarbonato ed eventualmente aggiungendo acqua demineralizzata (DV SL). Lo scopo di questa operazione è quello di preparare una soluzione a titolo determinato in carbonato per permettere un corretto assorbimento della CO₂ ed una buona precipitazione del grano.

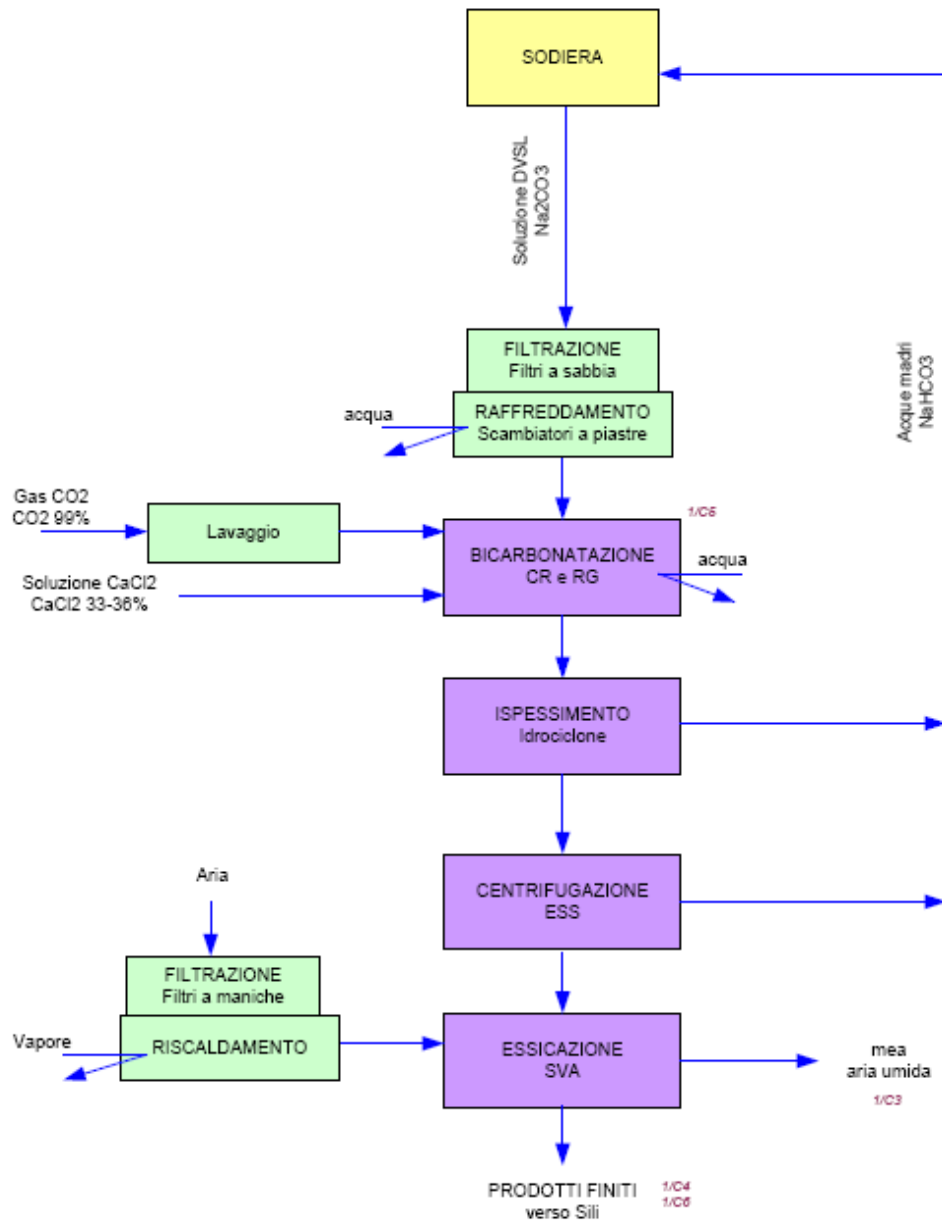
La soluzione prodotta viene inviata all'impianto EOLO, dove viene filtrata con un filtro a sabbia e quindi stoccata in una riserva tampone.

La soluzione filtrata è introdotta sulla navetta del cristallizzatore. Nella parte bassa dell'apparecchiatura viene inviato il gas contenente CO₂. Dal cristallizzatore viene estratta la sospensione di bicarbonato di sodio, che passa attraverso un idrociclone, il quale la densifica prima che sia inviata verso la centrifuga. Le acque madri vengono raccolte in una riserva, prima del loro riciclo verso la Sodiera, mentre il prodotto umido viene inviato verso un essiccatore verticale ad aria calda, con successiva evaporazione dell'acqua.

Dopo la depolverizzazione l'aria calda umida viene emessa in aria (punto di emissione 1/C3).

Il bicarbonato di sodio così prodotto viene depolverizzato ed alimentato ai vari sili di stoccaggio, pronto per la vendita (punto di emissione 1/C4 e 1/C6).

Di seguito si riporta lo schema a blocchi dell'impianto BIR EOLO.



Schema a blocchi – impianto BIR EOLO

1.2.3.3. Imballaggio, stoccaggio e carico bicarbonato di sodio

I sette silos di stoccaggio (da 70 ton ciascuno) della linea tradizionale sono collegati tramite i vari trasportatori e i vagli :

- Alla linea di confezionamento sacchi da 25 kg;
- All'insacconatrice manuale;
- All'impianto di carico di prodotto sfuso.

I due silos di stoccaggio (da 300 ton ciascuno) della linea tradizionale sono collegati tramite i vari trasportatori e i vagli:

- Alla linea di confezionamento sacchi da 25 kg;
- All'insacconatrice semiautomatica;
- All'impianto di carico di prodotto sfuso.

Gli impianti di imballaggio sono in leggera aspirazione.; l'aria di aspirazione viene convogliata attraverso un filtro a maniche verso il camino 1/C-2.

I tre silos di stoccaggio della linea EOLO sono collegati tramite un trasportatore Redler al nuovo impianto di carico di prodotto sfuso.

L'impianto di carico risulta in leggera aspirazione e l'aria di aspirazione viene convogliata attraverso un filtro a maniche verso il camino 1/C-4.

Un elevatore e un trasportatore collegano i tre silos di stoccaggio EOLO al settore di imballaggio della linea tradizionale. Queste due apparecchiature sono collegate alla rete di aspirazione relativa al camino 1/C-4.

Il prodotto tecnico è stoccato sia all'aperto che in magazzino, mentre il prodotto alimentare e zootecnico viene stoccato in un magazzino chiuso. I magazzini di stoccaggio sono a ventilazione naturale.

1.3. UNITÀ PRODUTTIVA CLORURO DI CALCIO – SERVIZI GENERALI

L'Unità Produttiva CaCl_2 SGX gestisce:

- I due impianti per la produzione di cloruro di calcio:
 - Impianto di produzione cloruro di calcio tradizionale;
 - Impianto di produzione cloruro di calcio in granuli al 96% (denominato PASTA);
- I servizi generali, forniti a tutto lo stabilimento, di seguito elencati:
 - Approvvigionamento acqua;
 - Produzione di acqua demineralizzata;
 - Distribuzione del vapore a diversi livelli di pressione;
 - Decompressione e distribuzione metano.

1.3.1. Impianto di produzione cloruro di calcio tradizionale

La produzione del cloruro di calcio è tipicamente di quelle "integrate" con l'Unità Sodiera in quanto utilizza valorizza il cloruro di calcio presente negli scarichi idrici. E' realizzata con un'unica linea di impianto suddivisa in sei settori, funzionanti in serie e parallelo, di seguito elencati:

- depurazione del liquido;
- evaporazione del liquido e separazione del NaCl ;
- evaporazione della soluzione CaCl_2 e sua solidificazione in pagliette;
- concentrazione e raffreddamento delle pagliette;
- trasporto - depolverizzazione e condizionamento del prodotto finito in fase solida (pagliette e polvere);
- preparazione e trattamento del prodotto finito in fase liquida 27% e 36%.

L'impianto ha lo scopo di concentrare una soluzione acquosa di CaCl_2 dall'11% al 78% in peso fino a ottenere dei prodotti finiti sia liquidi che solidi:

- soluzione di cloruro di calcio vendibile al 27% e 36%;
- pagliette di cloruro di calcio al 78%;
- polvere di cloruro di calcio all'86%.

Il liquido in uscita dal settore di distillazione sodiera (DS) viene inviato in un ispessitore (DCDS) per la rimozione dei solidi sospesi presenti e l'uso nel processo produttivo della soluzione chiarificata.

Il processo produttivo prevede un'ulteriore depurazione della soluzione iniziale di cloruro di calcio dalle impurezze contenute (quali insolubili, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaSO_4 , NaCl) per non alterare il prodotto finito.

La soluzione viene quindi fatta circolare in evaporatori e vasche dove, con l'uso di vapore a diversi livelli di temperatura e pressione, subisce un processo di evaporazione/ concentrazione fino a raggiungere un titolo in CaCl_2 del 73% rimanendo in fase liquida.

Raggiunta tale concentrazione, il prodotto cambia stato fisico grazie all'utilizzo di una ruota tuffante, internamente raffreddata, che, immersa nella soluzione, si riveste di una pellicola pastosa che solidifica sulla ruota stessa per raffreddamento.

Ottenuto il prodotto in pagliette solide al 73%, queste vengono essiccate fino al 78% in un essiccatore percorso da gas caldi.

Il cloruro di calcio essiccato, prima di essere inviato ai silos di stoccaggio per l'imballaggio e la vendita, viene raffreddato in un refrigerante ad aria ambiente, depolverizzato e condizionato in fase di ingresso nel silo a seconda della specifica del prodotto. L'aspetto del prodotto finito è quello di pagliette bianche dello spessore medio di $0.5 \div 1.5$ mm e dalle dimensioni variabili tra 3×3 e 10×10 mm.

Le pagliette di cloruro di calcio prodotte, immesse nei sili, sono esenti dalla polvere che, asportata attraverso il metodo di depolverizzazione, viene recuperata in un dissolvitore e riciclata nel processo produttivo.

Durante il ciclo produttivo, nella sua fase intermedia viene ripresa una parte del CaCl_2 liquido, diluita con acqua demineralizzata, portata al titolo secondo le specifiche di vendita, decantata-filtrata e stoccata in apposite riserve per la vendita come prodotto finito in soluzione acquosa al 27% e 36%.

Il reflujo finale dell'impianto Cloruro di Calcio è convogliato al Fosso Bianco.

1.3.1.1. Imballaggio, stoccaggio e carico di cloruro di calcio (tradizionale)

I due silos di stoccaggio del cloruro di calcio in pagliette vengono collegati tramite vari trasportatori e vagli

- alla linea di confezionamento sacchi da 25 kg;
- all'insacconatrice manuale;
- all'impianto di carico di prodotto sfuso.

La macchina insacconatrice è rinchiusa in un box flussato con aria deumidificata e mantenuto in leggera aspirazione. L'aria aspirata viene convogliata attraverso un filtro scrubber verso il camino 1/D-6.

Nei trasportatori e nell'impianto di vagliatura viene iniettata aria deumidificata. Tali apparecchiature sono mantenute in leggera aspirazione.

L'aria aspirata è convogliata attraverso un filtro scrubber verso il camino 1/D-3.

Il prodotto tecnico è stoccato all'aperto, mentre il prodotto alimentare e zootecnico viene stoccato in un magazzino chiuso a ventilazione naturale.

1.3.1.2. Impianto di cloruro di calcio (carico prodotto finito CaCl_2) – carico liquido

L'impianto di cloruro di calcio liquido ha due sistemi di carico :

- Il primo sistema di carico è costituito da:
 - una pompa dedicata al prodotto;

- tubazioni dedicate al collegamento dalle riserve di stoccaggio e conta litri verso la postazione di carico;
- un braccio di carico a movimento unidirezionale collegato alla bocca del camion.

Gli eventuali sversamenti vengono convogliati verso le cunette della fabbricazione.

- Il secondo sistema di carico è costituito da:
 - Una pompa dedicata al prodotto;
 - Tubazioni di collegamento delle riserve di stoccaggio e conta litri verso la postazione di carico;
 - Un braccio di carico a movimento tridimensionale collegato alla bocca del camion.

Gli eventuali sversamenti vengono convogliati verso le cunette di fabbricazione.

1.3.2. Impianto di produzione cloruro di calcio in granuli al 96% (PASTA)

La produzione di granuli di cloruro di calcio solido al 94÷98% è ottenuta partendo da una soluzione di cloruro di calcio al 35÷37% che, attraverso diverse trasformazioni, si concentra fino a precipitare in un essiccatore verticale a letto fluido mediante gas caldi.

La soluzione acquosa di CaCl_2 di partenza è alimentata a uno scrubber dove entra in contatto con i gas caldi provenienti dall'essiccatore a letto fluido.

Il liquido uscente dallo scrubber è alimentato in una riserva agitata insieme alle polveri di CaCl_2 al 94÷98% contenute nei gas caldi di essiccamento e recuperate tramite un gruppo di cicloni.

La soluzione di CaCl_2 è alimentata dalla riserva all'essiccatore dove viene nebulizzata in goccioline attraverso l'immissione di aria compressa.

L'essiccatore è dunque alimentato nella parte alta dalla soluzione nebulizzata proveniente dalla riserva e nella parte bassa da gas di combustione il cui calore è utilizzato per evaporare l'acqua dalla soluzione e realizzare la cristallizzazione del CaCl_2 dallo stato liquido a quello solido.

Il CaCl_2 solido al 94÷98% in peso, con una forma di granuli sferoidali, si raccoglie nella parte bassa dell'essiccatore e da qui è alimentato a un raffreddatore a letto fluido che utilizza una corrente d'aria a temperatura ambiente per ridurre la temperatura fino ad un valore idoneo per l'imballaggio.

Il prodotto raffreddato è inviato in un vaglio per la separazione di eventuali frazioni fini e grosse, prima di essere trasportato nel silo finale di stoccaggio.

I gas caldi uscenti dal cristallizzatore vengono alimentati ad un gruppo di cicloni per il recupero della maggior parte della polvere di CaCl_2 94÷98% in essi presente e successivamente vengono inviati nello scrubber.

Il gas uscente dallo scrubber risulta depurato dalle polveri di CaCl_2 trascinate dall'essiccatore e può quindi essere inviato al camino dell'impianto.

L'aria utilizzata nel raffreddatore a letto fluido per il raffreddamento del CaCl_2 94÷98% proveniente dall'essiccatore è inviata a un separatore centrifugo per il recupero delle polveri di CaCl_2 trascinate

e quindi convogliato nella linea dei gas entranti nello scrubber per l'abbattimento finale del contenuto di polveri di CaCl_2 .

Il processo descritto è formato in parte da due linee produttive operanti in parallelo tra loro, ciascuna costituita da un essiccatore verticale a letto fluido con il relativo impianto termico, una batteria di cicloni, uno scrubber, un ventilatore finale per l'aspirazione dei gas esausti con il relativo camino, in parte da apparecchi comuni alle due linee di cui sopra, rappresentati dalla riserva agitata, dal raffreddatore, dal ciclone, dal vaglio, dal silo del prodotto finito e dall'impianto di imballaggio con il relativo camino del sistema di aspirazione.

Il ciclo produttivo è continuo a parte le fermate per manutenzione.

1.3.2.1. Imballaggio e stoccaggio del cloruro di calcio in perle

Il silo di stoccaggio del cloruro di calcio in perle è collegato tramite 2 trasportatori :

- alla linea di confezionamento sacchi da 25 kg;
- all'insacconatrice semiautomatica.

L'insacconatrice semiautomatica è rinchiusa in un box flussato con aria deumidificata e mantenuto in leggera aspirazione.

L'aria aspirata viene convogliata attraverso un filtro scrubber verso il camino 1/D-6.

1.4. CARICO ALLA RINFUSA DA SACCONI CON COCLEA MULTI PRODOTTO

L'impianto di carico alla rinfusa è composto da:

- una tramoggia di volume tale da contenere il prodotto proveniente da un saccone;
- una coclea di estrazione prodotto da tramoggia;
- una coclea di trasporto;
- un cannocchiale di carico;
- un ventilatore di aspirazione polveri;
- un filtro a maniche

Il sistema è in leggera aspirazione; l'aria in uscita dal filtro verrà convogliata verso il punto emissione 1/D-7.

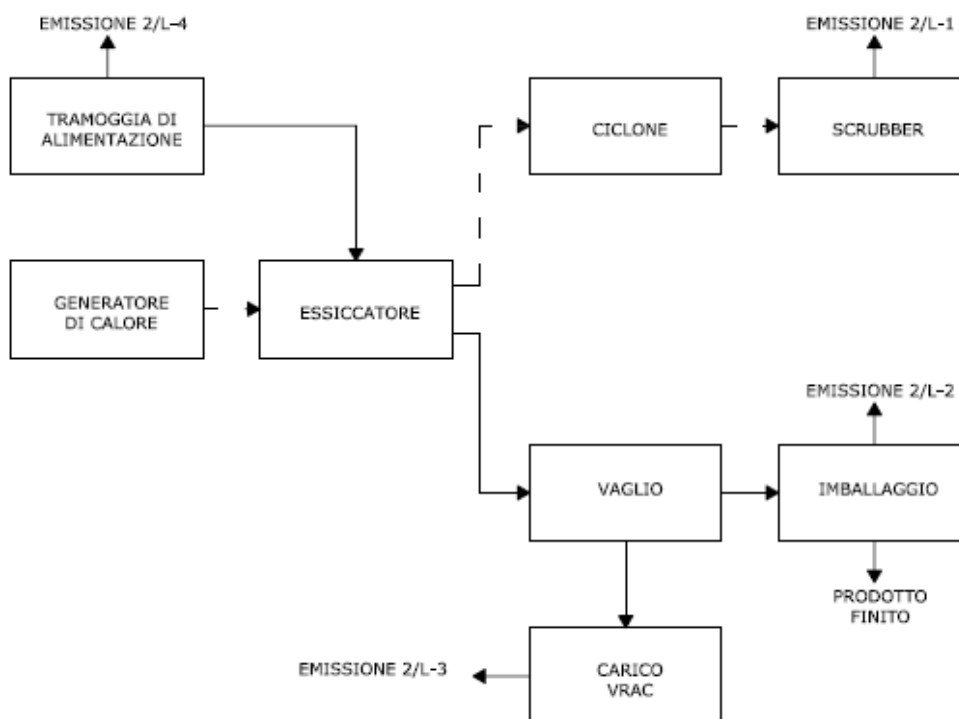
1.5. PRODUZIONE LETTIERE

Nell'ambito degli impegni assunti con l'Accordo di Programma del Luglio 2003 per la riduzione dei solidi sospesi negli scarichi a mare, una parte del solfato di calcio, del carbonato di calcio e dell'idrato di magnesio viene utilizzato per la produzione di lettieri per animali domestici.

Il processo produttivo prevede:

- trasporto del prodotto dal punto di produzione al punto di lavoro tramite uso di cassoni o cassonati; lo scarico è convogliato in apposita tramoggia;
- alimentazione all'essiccatore del prodotto presente nella tramoggia di carico tramite nastri trasportatori (punto di emissione 2/L-4);
- essiccazione ed agglomerazione del prodotto; il riscaldamento dell'aria di processo avviene tramite un forno a metano ;
- classificazione del prodotto in uscita dall'essiccatore tramite vagliatura in un vibrovaglio;
- imballaggio del prodotto (punto di emissione 2/L-2);
- carico VRAC (punto di emissione 2/L-3);
- abbattimento delle polveri realizzato tramite un ciclone ed uno scrubber (punto di emissione 2/L-1); gli scarichi liquidi prodotti sono convogliati tramite pompa verso il "Fosso Bianco".
- Non si origina uno scarico.

Di seguito si riporta lo schema a blocchi del ciclo produttivo.



Schema a blocchi - sezione di produzione lettieri

1.6. IMPIANTI AUSILIARI ED UTILITIES

1.6.1. Produzione ed erogazione Aria Compressa e Azoto (Impianto RIVOIRA)

Il sito di Rosignano ha installato presso l'UP Sodiera un impianto di produzione ARIA AMRA (per la strumentazione), ARIA COMPRESSA e AZOTO per usi interni allo stabilimento. La società RIVOIRA si è avvalsa di altre società partner per la realizzazione dei diversi settori di trattamento dell'aria, quali torri di refrigerazione, gruppi frigo, settore criogenico, settore stoccaggio N₂ liquido ecc.

L'impianto è operativo dal 1987 ed ha realizzato una produzione media (in questi ultimi anni) di:

- ARIA AMRA 8000 Nm³/h;
- ARIA COMPRESSA 2500 Nm³/h;
- AZOTO 3500 Nm³/h.

L'aria in arrivo è trattata in più fasi al fine di ottenere una buona qualità dell'aria compressa di rete e una qualità ottimale dell'aria strumenti (AMRA), in particolare come punto di rugiada.

Quest'ultima è quindi convogliata verso il settore criogenico (COLD BOX), dove grazie ad una serie di scambiatori ed un salto di pressione finale all'interno della turbina ad espansione, raggiunge la temperatura di liquefazione.

Il liquido è inviato in una colonna di frazionamento dalla quale, per distillazione, si ottiene AZOTO gassoso con una purezza elevata (intorno a 0,1 ppm in O₂).

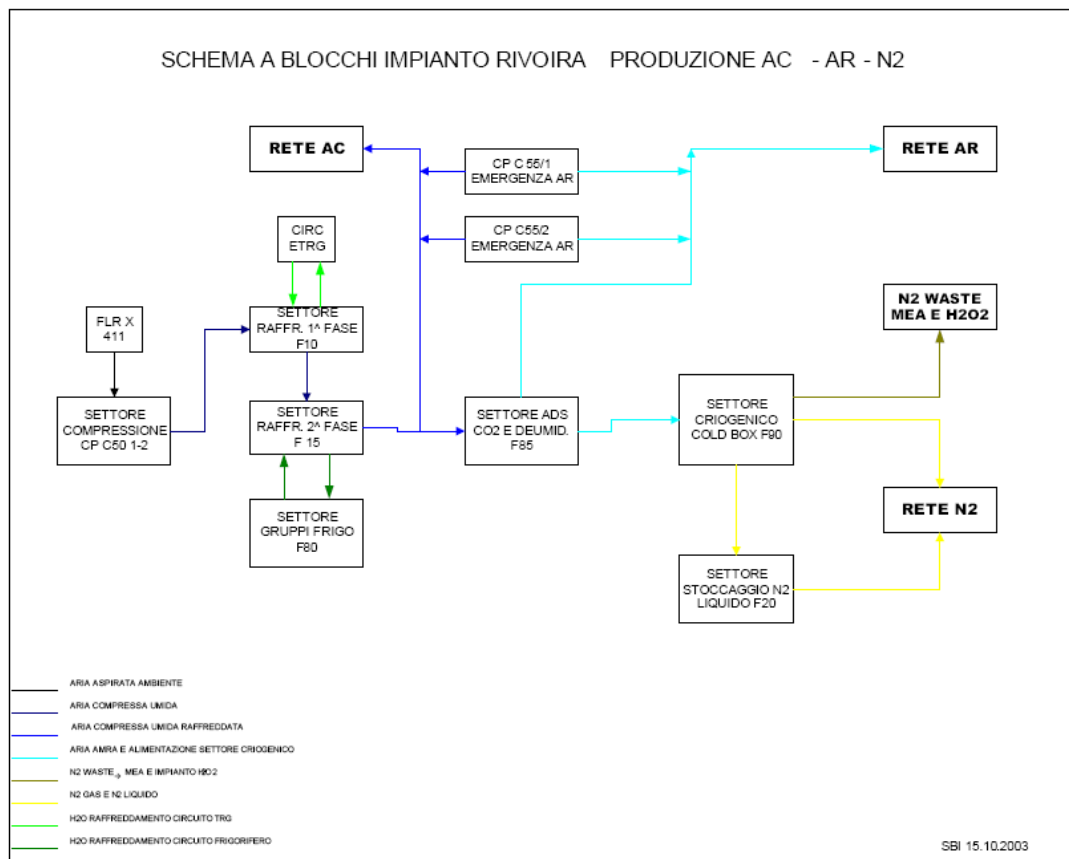
Il settore criogenico può assumere due assetti di marcia ben distinti, quali:

- Produzione di azoto gassoso;
- Produzione di azoto gassoso e liquido.

L'eventuale produzione d'azoto liquido è convogliata e quindi stoccata in due apposite riserve, che in condizioni d'emergenza garantiscono l'approvvigionamento di azoto gassoso alla rete per un periodo di tempo funzione dei prelievi di rete.

La gestione di conduzione dell'impianto è quasi totalmente automatica, e realizzata da DCS.

Di seguito si riporta lo schema a blocchi.



Schema a blocchi

1.6.1.1. Settore Compressione

L'aria d'alimentazione all'impianto frazionamento aria è inviata da due compressori (C50/1 e C50/2) che aspirano aria ambiente dopo essere stata filtrata tramite un filtro a pannelli X 411.

I due compressori, di cui solo uno in marcia, sono entrambi a multistadio e garantiscono una portata di almeno 18-20000 Nm³/h con una pressione di circa 4.8 – 5 bar.

La componente motrice delle due macchine è diversificata, C50/1 con turbina a VE , che opera sul salto 40 – 10 bar, mentre il C50/2 con motrice elettrica (6 kV 2.2 MW).

La scelta del compressore è effettuata in funzione degli assetti elettrico/vapore o dei bisogni di manutenzione delle macchine.

1.6.1.2. Settore raffreddamento e produzione aria compressa

L'aria in ingresso all'impianto subisce un primo trattamento di raffreddamento/lavaggio in due fasi distinte che avvengono nella torre F10 e successivamente F15 (in serie lato aria).

La torre F10 raffredda l'aria tramite scambio diretto (a contatto) con H₂O proveniente dal circuito TRG fino alla temperatura di 20-30°C.

La torre F15 raffredda l'aria proveniente dalla torre F10 con scambio diretto (a contatto) con H₂O. L'acqua di raffreddamento è una navetta (circuito chiuso), refrigerata da due gruppi frigo F80. I gruppi frigo mantengono la temperatura dell'H₂O di navetta intorno a 4 - 5°C. I due gruppi frigo utilizzano, come fluido refrigerante dell'H₂O, un gas refrigerante del tipo R422D.

L'aria in uscita dalla TORRE F15 è inviata al settore deumidificazione ed adsorbimento CO₂. Prima di questo settore si può avere lo spillamento (rete aria compressa).

La rete dell'aria compressa è normalmente alimentata da due compressori ausiliari CP C55/1 e C55/2. Questi forniscono un'aria di qualità migliore, che per usi particolari, quale trasporto pneumatico soda leggera e soda densa, è più indicata. I compressori sono dotati di un adsorbitore di umidità, che permette di avere un punto di rugiada di - 15 / -20°C, a differenza dell'aria compressa da F15 che ha un punto di rugiada di + 5°C.

1.6.1.3. Settore deumidificazione, adsorbimento CO₂ e produzione aria AMRA

L'aria in uscita dalla torre F15 è inviata verso il settore deumidificazione. Questo settore è composto da due apparecchiature a riempimento con setacci molecolari composti da ossidi di silicio, magnesio, alluminio e sodio. L'aria viene quindi "depurata" dal contenuto in H₂O e CO₂. I setacci molecolari sono composti da due pacchi per ogni adsorbitore F85. All'uscita del primo pacco si ha lo spillamento verso la rete aria AMRA. L'aria in questo caso ha un punto di rugiada di - 78°C.

L'uscita dell'aria dal secondo pacco F85 è quella che è convogliata verso il settore criogenico COLD BOX con una temperatura di punto rugiada di circa -79°C.

Gli adsorbitori lavorano in maniere ciclica, con cicli di marcia/rigenerazione dei setacci molecolari di otto ore. Il fluido di rigenerazione degli adsorbitori è N₂ WASTE in uscita dall'impianto COLD BOX. Questo è riscaldato tramite resistenze elettriche negli RH F40 ed il contenuto in H₂O e CO₂ è nullo.

L'impianto RIVOIRA soddisfa completamente i consumi di aria compressa di stabilimento, ma a seguito di possibili disservizi del settore, entrano automaticamente in rete i compressori C 55/1-2. I compressori C55, già menzionati nel precedente paragrafo, riescono a sopperire completamente al fabbisogno di aria compressa.

1.6.1.4. Settore frazionamento aria e produzione N₂ gas liquido

L'aria in arrivo dal settore deumidificazione entra nel settore criogenico, che è totalmente raccolto all'interno di un involucro di contenimento a riempimento di Perlite, che garantisce un buon isolamento termico. All'interno della COLD BOX F90 sono ubicati una serie di scambiatori aria/azoto/azoto waste che permettono il progressivo raffreddamento dell'aria in ingresso. La temperatura minima dell'impianto (circa - 180°C) si ha all'uscita della turbina ad espansione. Questo gas freddo scambia quindi con l'aria ingresso alla colonna di distillazione dove è liquefatta e distillata. Ovviamente anche la turbina espansione è ubicata all'interno della COLD BOX. Sull'asse

della stessa è calettato un compressore che sfrutta il “Lavoro” prodotto dall’espansione. Il compressore comprime l’azoto in uscita dalla COLD BOX per portarlo ad una pressione di circa 4 bar ed inviarlo quindi in rete.

L’azoto inviato in rete è monitorato (come purezza in O₂) in continuo.

L’ossigeno si trova concentrato in un flusso di azoto gassoso; questa aria arricchita può essere emessa in aria o usata dall’UP H₂O₂.

L’assetto di marcia del settore criogenico è normalmente solo AZOTO GAS, in funzione dei prelievi di rete.

In caso d’arresto del settore, l’impianto è dotato di uno stoccaggio di N₂ LIQUIDO che sopprime al fabbisogno della rete, in attesa di ripristinare il servizio dell’impianto, o di consentire a rifornimento delle RS di N₂ liquido tramite camion.

1.6.1.5. Settore stoccaggio N₂ liquido

Questo stoccaggio può essere reintegrato variando l’assetto di marcia del settore criogenico da AZOTO GAS per AZOTO GAS + AZOTO LIQUIDO. In queste condizioni, oltre alla produzione di gas, l’impianto produce quindi anche liquido che viene convogliato per caduta nelle riserve F20.

Con questo tipo d’assetto si arriva normalmente alla massima produzione del settore criogenico.

Anche questo settore viene gestito completamente in automatico da DCS ed è composto da due riserve da 50.000 l ciascuna collegate in parallelo. Le due riserve F20 sono a doppio contenimento con intercapedine a depressione, per avere il maggior isolamento possibile e sono dotate di un sistema di mantenimento della pressione con due diversi circuiti di pressurizzazione e depressurizzazione.

Quando si preleva azoto liquido dalla rete entra in funzione un sistema di gassificazione del liquido. Tale sistema è realizzato da un gruppo di serpentine che “riscaldano” l’azoto liquido tramite il calore fornito da una circolazione d’acqua di mare proveniente dallo scarico della fabbrica del CaCl₂ oppure dallo scarico della centrale TG ROSEN.

1.6.2. *Impianto di produzione di acqua demineralizzata*

Per la produzione dell’acqua demineralizzata, si utilizza acqua greggia proveniente da diverse fonti:

- Lago di Santa Luce;
- Bacini del Magona;
- Pozzi artesiani;
- Fiume Fine.

Il processo di demineralizzazione avviene attraverso la seguente serie di fasi successive:

- Addolcimento;

- Filtrazione;
- Colonne a resina cationica;
- Decarbonatazione;
- Colonne a resina anionica;
- Colonne a resina mista (cationiche/anioniche).

Addolcimento

Lo scopo dell'addolcimento è precipitare la durezza temporanea e permanente contenuta nell'acqua greggia, oltre che a decantare colloidali, argille ed altre impurezze presenti nell'acqua greggia.

A tale scopo si utilizza l'idrato di calcio Ca(OH)_2 prodotto in Sodiera nel settore forni a calce, per trasformare i bicarbonati in carbonati e permettere anche la precipitazione dei solfati disciolti come CaSO_4 . Per ottimizzare questa fase si utilizzano due additivi:

- Flocculante Primario ha lo scopo di neutralizzare le cariche elettrostatiche delle particelle non ioniche presenti nell'acqua greggia (ad esempio le argille);
- Flocculante Secondario ha lo scopo di flocculante vero e proprio perché serve ad aggregare tra di loro le particelle neutralizzate per avere una decantazione più veloce ed efficace.

Filtrazione

L'acqua addolcita viene filtrata mediante filtri a sabbia per trattenere le particelle non decantate negli addolcitori.

Colonne a resina cationica

L'acqua filtrata viene depurata dai cationi presenti con il passaggio attraverso colonne che trattengono i cationi presenti nell'acqua (ad es. Na^+) e rilasciano nell'acqua ioni H^+ .

Decarbonatazione

L'acqua uscente dalle colonne cationiche contiene acido carbonico disciolto che viene strappato in una colonna in controcorrente con aria ambiente per trasformazione in anidride carbonica allo stato libero.

Colonne a resina anionica

L'acqua decarbonatata viene depurata dagli anioni presenti con il passaggio attraverso colonne che trattengono gli anioni presenti nell'acqua (ad es. Cl^-) e rilasciano nell'acqua ioni OH^- .

Colonne a resina mista

L'acqua uscente dalle colonne anioniche è acqua demineralizzata, che a sua volta viene in parte distribuita allo Stabilimento per usi industriali ed in parte viene ulteriormente depurata nelle colonne a resine miste, sia cationiche che anioniche, per ottenere una qualità finale superiore, idonea per la produzione di vapore a media pressione (40bar), alta pressione (70bar) e per alcuni utilizzi industriali particolarmente delicati, quali ad esempio impianto di produzione di perossidi e laboratorio analisi di stabilimento.

Per la rigenerazione delle resine esaurite si utilizzano come reattivi, per le colonne a scambio cationico l'acido cloridrico, per le colonne a scambio anionico l'idrato di sodio.

Le acque acide residue dei lavaggi delle colonne cationiche vengono stoccate in una apposita riserva e poi utilizzate per la neutralizzazione dei lavaggi alcalini degli apparecchi di fabbricazione.

Le acque alcaline residue dei lavaggi delle colonne a scambio anionico vengono inviate ad una riserva e poi inviati ai dissolvitori di ossido di calcio nel settore forni a calce dell'impianto sodiera per recuperare l'idrato di sodio residuo e non utilizzato nella fase di lavaggio delle colonne.

Considerando una linea ferma per la manutenzione e una linea di rigenerazione le potenzialità dell'impianto sono:

- Con carico cationico dell'acqua in ingresso di 700 ppm CaCO_3 , $\sim 500 \text{ m}^3/\text{h}$ di acqua uscita anionica.
- Con carico cationico dell'acqua in ingresso di 500 ppm CaCO_3 , $\sim 540 \text{ m}^3/\text{h}$ di acqua uscita anionica.

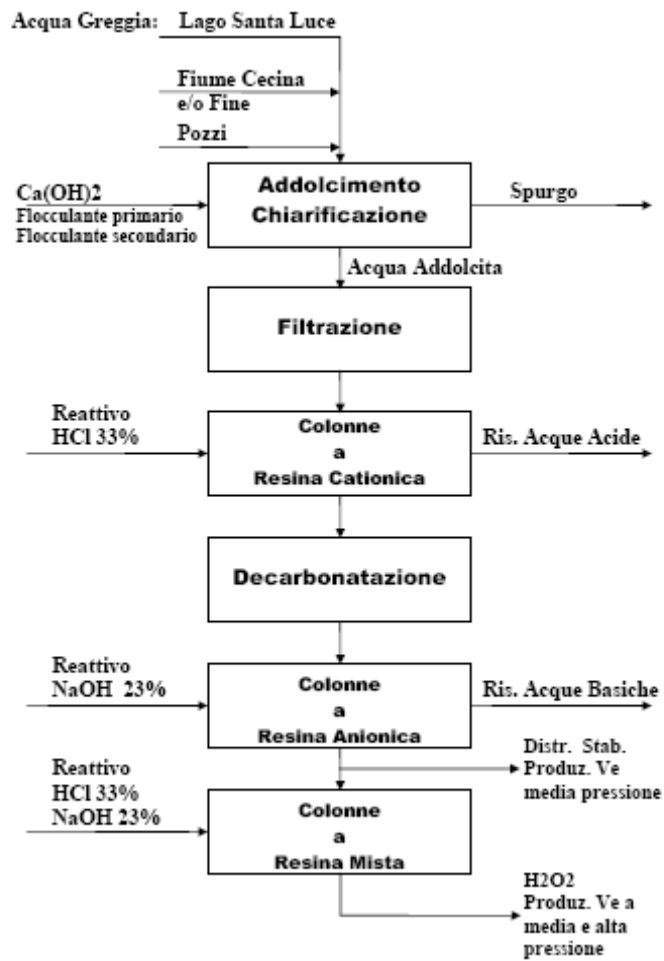
La capacità massima delle riserve polmone risulta

- Acqua demineralizzata anionica = 1700 m^3
- Acqua demineralizza Letti misti = 800 m^3

Con specifici analizzatori in continuo vengono controllati i seguenti parametri di processo:

- Sodio;
- Conducibilità;
- pH;
- Silice.

Si riporta di seguito lo schema a blocchi dell'impianto di produzione di acqua demineralizzata.



Impianto di produzione di acqua demineralizzata

1.6.3. Rete di distribuzione del vapore

Nello stabilimento esistono 4 reti di vapore a diverse pressioni:

- 40 barg;
- 14 barg;
- 10 barg;
- 0.2 barg

Di seguito si riportano le descrizioni dettagliate di ciascuna rete vapore.

Rete a 40 barg

La rete a 40 bar è alimentata principalmente dalla centrale di cogenerazione Rosen anche se in caso di necessità il vapore a 40 bar può essere fornito dalle caldaie HP2 e HP1 di stabilimento.

Dalla rete vapore 40 bar partono tre linee verso gli utenti:

- Linea verso la UP Sodiera;
- Linea verso società Ineos S.p.A. (coinsediata);
- Linea verso UP CaCl₂-SGX.

La linea verso la UP Sodiera alimenta le seguenti utenze:

- SHTV1: seccatoio soda leggera (circa 20 t/h);
- CP 50/1: compressore per la produzione di aria strumentale e azoto (circa 25 t/h);
- TS GL: compressore per gas di processo (circa 45 t/h);
- TS GR2: compressore per gas di processo (circa 65 t/h).

I tre compressori travasano il vapore dalla rete a 40 bar alla rete a 10 bar.

La linea verso CaCl₂-SGX raggiunge le due linee di solidificazione in cui si passa da una soluzione al 73% in CaCl₂ al prodotto in pagliette solide aventi la stessa concentrazione (consumo massimo 4 t/h).

La linea verso la società Ineos S.p.A. alimenta, oltre le macchine del prodotto finito SPE (consumo circa 5 t/h), anche il DT 01 che ha lo scopo di travasare vapore sulla rete a 10 bar.

La rete a 40 bar solitamente viene gestita in controllo di pressione dal sistema di supervisione ROSEN.

Rete a 14 barg

Anche la rete a 14 bar è alimentata principalmente dalla centrale di cogenerazione Rosen che fornisce vapore mediante due collettori gemelli. L'altra possibilità è quella di travasare vapore dal collettore a 40 bar mediante il DT 06 come descritto al paragrafo precedente.

Dalla rete vapore 14 bar partono due linee verso gli utenti:

- linea verso la UP Sodiera;
- linea verso la UP CaCl₂-SGX.

La linea verso la UP Sodiera alimenta il collettore SHTV2, su cui sono presenti 8 seccatoi soda leggera e 3 seccatoi soda densa (consumo max 150 t/h).

La linea verso la UP CaCl₂-SGX è dedicata al sistema evaporazione primi effetti (consumo massimo circa 35 t/h).

La rete a 14 bar solitamente viene gestita in controllo di pressione dal sistema di supervisione ROSEN.

Rete a 10 barg

La rete a 10 bar è la parte più estesa e ramificata del sistema vapore ed è alimentata dai travasi del 40 e 14 bar.

Dalla rete vapore 10 bar partono le seguenti linee verso gli utenti:

- linea verso società Ineos S.p.A. e la UP UE (Unità Elettrolisi) e verso l'impianto di produzione Acqua Ossigenata della UP Perossidati;
- linea verso la UP CaCl₂-SGX;
- linea verso degasatore caldaia HP2;
- linea verso degasatore caldaia HP1;
- linea verso la UP Sodiera.

La linea verso la UP CaCl₂-SGX è dedicata al sistema evaporazione (in alternativa al 14 bar) ma anche ad altri utilizzi, oltre che all'impianto di demineralizzazione (altri utilizzi circa 5 t/h).

I consumi di vapore dei degasatori delle caldaie HP2 e HP1 sono in condizione di massima produzione rispettivamente 25 t/h e 5 t/h.

I consumi massimi a 10 bar di Ineos, dell'impianto di produzione Acqua Ossigenata e della UP UE sono rispettivamente 25 t/h, 15 t/h, 12 t/h.

La linea verso la UP Sodiera alimenta le seguenti utenze:

- GP1: turbocompressore (consumo max 27 t/h);
- GP2: turbocompressore (consumo max 18 t/h);
- RAT1: turbocompressore (consumo max 7.5 t/h);
- RAT2: : turbocompressore (consumo max 7.5 t/h);
- GR1: turbocompressore (consumo max 37 t/h);
- collettore SHTV2 (in alternativa al 14 bar).

La rete a 10 bar solitamente viene gestita mediante i travasi 14-10 bar (DT 02; DT 03; DT 04).

Rete a 0.2 barg

Questa rete si sviluppa interamente all'interno della UP Sodiera, ad eccezione del collettore che recupera vapore dall'impianto CaCl_2 . L'impianto CaCl_2 infatti consuma vapore a 40-14 e 10 barg ma restituisce vapore di processo a 0.2 barg.

Gli elementi che caratterizzano questa rete sono:

- gli apparecchi di distillazione (consumo massimo 180 t/h);
- gli apparecchi di recupero calore: si tratta di due compressori azionati da motori elettrici che ricomprimendo il vapore lo mettono a disposizione sulla rete a 0.2 barg (recupero massimo 40 t/h);
- le tre valvole per la messa in atmosfera: hanno il compito di mantenere entro certi limiti la pressione della rete prima dell'intervento delle valvole di sicurezza.

1.6.4. Stazione di decompressione e rete di distribuzione del metano

Il metano viene fornito dalla rete di distribuzione SNAM. Sulla base del codice di rete SNAM la pressione massima a cui può essere fornito il gas è 75 barg mentre la pressione minima assicurata è 50 barg.

Il metano subisce un primo stadio di decompressione fino a 5 barg e un secondo stadio di decompressione fino a 3.5 barg. Una PSV tarata a 5.5 barg è installata tra uno stadio di decompressione e l'altro al fine di proteggere la linea verso gli utilizzatori.

A valle del secondo stadio di decompressione il metano viene distribuito agli utilizzatori mediante un collettore DN 300 lungo 2230 m.

4 ENERGIA

4.1 ENERGIA ELETTRICA

Il settore elettrico è costituito dalla Produzione, dall'acquisto dalla Rete Nazionale e dalla Distribuzione fino alle barrature dei quadri M.C.C. dell'energia elettrica:

- la produzione è realizzata con tre turboalternatori: due (TA0 e TA1) sfruttano il salto di pressione del vapore 10/1 bar ed uno (TA7) che sfrutta il salto di pressione del vapore 40/10.
- l'acquisto dell'energia elettrica dalla Rete Nazionale si realizza tramite una sottostazione all'aperto provvista di doppio sistema di sbarra a 132 kV.
- la distribuzione ai vari livelli di tensione 132 – 20 – 30 – 10 – 6 kV è realizzata con circa 25 cabine di trasformazione, smistamento e controllo complete di quadri di comando.

Sono compresi nel sistema anche 2 gruppi raddrizzatori di potenza per l'impianto Elettrolisi.

4.2 ENERGIA TERMICA

Il vapore necessario allo stabilimento di Rosignano viene fornito da:

- Centrale di cogenerazione Rosen S.p.A.;
- Caldaia HP1;
- Caldaia HP2;
- Caldaia SP3.

4.2.1 Centrale di cogenerazione Rosen S.p.A.

La centrale di cogenerazione Rosen S.p.A., coinsediata nello stabilimento Solvay di Rosignano, è composta da due gruppi ciascuno della potenzialità di 150 MW elettrici e costituito da compressore aria, camera di combustione, turbina a gas, alternatore e caldaie a recupero del calore dei fumi di combustione a tre livelli di pressione, 70 bar, 14 bar, 3 bar.

Il vapore prodotto nelle due caldaie a recupero a 70 bar, in condizioni normali, viene inviato ad una turbina a vapore avente potenzialità massima di 80 MW elettrici.

Il vapore necessario per le attività produttive dello stabilimento è estratto da due spillamenti della turbina a vapore, rispettivamente a 40 bar e 14 bar.

Per assicurare il fabbisogno minimo di vapore allo stabilimento, le due caldaie HP1 e HP2 sono tenute sempre in servizio al minimo tecnico, in modo da essere pronte a raggiungere la loro massima potenzialità nel minor tempo possibile in caso di disservizio totale o parziale della centrale di cogenerazione Rosen.

4.2.2 Caldaia HP2

La Caldaia HP2 produce vapore a circa 40 bar e 420°C bruciando gas naturale nei bruciatori di marcia e combustibile della *"rete del gas termico di stabilimento"* nel bruciatore di stand-by (bruciatore N°2).

Il gas naturale è fornito dalla rete di distribuzione Snam alla società Rosen S.p.A., gestore dell'impianto di cogenerazione omonimo, la quale invia a Solvay Chimica Italia S.p.A. una parte del gas acquistato mediante tubazione dedicata per l'esercizio della caldaia HP2.

Questa configurazione è conseguenza del fatto che l'HP2 è la caldaia d'emergenza nel contratto di fornitura di vapore da Rosen allo stabilimento Solvay di Rosignano.

In condizioni normali l'HP2 è in funzione in regime di stand - by con una produzione di vapore di circa 9 ton/h. In questo caso l'unico bruciatore in servizio è il bruciatore n°2.

In condizioni d'emergenza per disservizio della centrale Rosen, la caldaia HP2 è messa in servizio al regime di carico necessario a soddisfare i fabbisogni dello stabilimento, con una produzione massima di circa 140 ton/h di vapore.

La caldaia HP2 è in grado di bruciare, insieme con il gas naturale anche una parte dell'idrogeno, prodotto secondario dell'UP UE.

4.2.3 Caldaia HP1

La caldaia HP1 utilizza il combustibile della *"rete del gas termico di stabilimento"*, che è un collettore che serve tutto lo stabilimento di Rosignano.

Come già introdotto al paragrafo precedente la *"rete del gas termico di stabilimento"* contiene una miscela di gas combustibili diversi, utilizzata dal gestore per attività sia di combustione (Caldaia HP1 e bruciatore di stand-by Caldaia HP2) sia legate all'industria chimica.

Il collettore presenta dunque dei fornitori di gas che immettono il combustibile nella rete di distribuzione interna e dei clienti che lo utilizzano in base ai propri fabbisogni.

4.2.4 Caldaia SP3

All'interno dello stabilimento è presente il generatore di vapore denominato SP3, attualmente fuori servizio. Tale generatore di vapore presenta una potenzialità pari a 78 MW termici corrispondenti a circa 80 t/h di vapore a 110 bar e 520°C è dotata di 6 bruciatori frontali olio/gas disposti su 3 file.

Tale generatore immette i propri gas di scarico nella ciminiera E4 individuata come 1/H-3.

La configurazione degli impianti di combustione presenti all'interno dello stabilimento, rientranti tra le attività di cui al codice IPPC 1.1, risulta quindi essere la seguente:

- caldaia HP1 realizzata per la combustione e recupero termico dei gas di processo, in funzione in regime di stand-by con una produzione di vapore di circa 10 ton/h a 40 bar e 420°C;
- caldaia di soccorso HP2, definita caldaia di emergenza nel contratto di fornitura di vapore da Rosen allo stabilimento Solvay. In condizioni normali l'HP2 è in funzione in regime di

stand-by con una produzione di vapore di circa 9 ton/h a 40 bar e 420°C, con possibile combustione mista (metano ed idrogeno);

- caldaia SP3, che potrà essere utilizzata in caso di emergenza, dopo gli opportuni controlli ed interventi manutentivi.

Si evidenzia come in caso di messa in servizio di tale impianto l'azienda provvederà ad effettuare i monitoraggi necessari definiti dall'allegato II alla parte V del D.Lgs. 152/06 *"Norme in materia ambientale"*.

5 EMISSIONI

5.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Per le emissioni lo stabilimento Solvay Chimica Italia S.p.A. ha ottenuto regolare autorizzazione.

Periodicamente vengono effettuate, da laboratori esterni, controlli analitici sulle emissioni esistenti al fine di monitorare il tenore degli inquinanti principali.

Le emissioni sono generate da diverse fasi del processo produttivo.

Le attività vengono svolte prevalentemente all'interno di locali chiusi in modo da contenere le emissioni diffuse polvirulente.

All'interno dello stabilimento è inoltre presente un sistema di monitoraggio a servizio delle caldaie HP1, HP2, dell'impianto PASTA e della MEA GAS FCH in grado di misurare e registrare in continuo le concentrazioni di vari inquinanti.

Lo stabilimento ha inoltre ottenuto regolare autorizzazione all'emissione dei gas ad effetto serra.

5.2 EMISSIONI IN ACQUA

Nel Polo chimico di Rosignano Solvay la Società Solvay Chimica Italia S.p.A. ha in esercizio i seguenti impianti:

- Unità produttiva Sodiera
- Unità Produttiva Cloruro di Calcio
- Unità produttiva Clorometani
- Unità produttiva Perossidati
- Unità produttiva Elettrolisi

Le prime due scaricano in mare attraverso il canale industriale denominato Fosso Bianco, mentre le altre tre veicolano i propri reflui industriali a mare, prima attraverso una rete fognaria interna allo stabilimento, poi attraverso il canale denominato Fosso Lupaio che confluisce nel Fosso Bianco appena prima di arrivare nel corpo recettore.

Le fonti idriche da cui si approvvigiona lo stabilimento sono:

- Lago S. Luce e sbarramenti del fiume Fine;
- Bacini Magona Cecina;
- Pozzi;
- Depuratore Aretusa;
- Trattamento di Acque di Falda;
- Acqua di mare.

5.3 RIFIUTI

Lo stabilimento produce differenti tipologie di rifiuti che vengono opportunamente smaltiti da imprese autorizzate e che vengono stoccati, prima della consegna al trasportatore, in appositi depositi temporanei siti all'interno dell'area dello stabilimento stesso.

La gestione dei rifiuti è effettuata nei tempi e nei modi previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., mediante la regolare compilazione del registro di carico e scarico rifiuti, dei formulari di trasporto e del MUD. All'entrata in vigore della normativa SISTRI le attività di gestione rifiuti verranno effettuate secondo la normativa.

I dati relativi ai rifiuti prodotti all'interno dello stabilimento nel corso degli ultimi anni è riportato nel paragrafo 13.2 "Sintesi delle prestazioni ambientali di impianto".

Il recupero e lo smaltimento dei rifiuti sono affidati ad imprese specializzate nel settore in possesso di regolare autorizzazione.

Le attività che danno origine alla produzione di rifiuti sono i seguenti:

- Uffici, spogliatoi, sale controllo;
- Attività di analisi;
- Attività di produzione;
- Movimentazione prodotti, imballi ed attività d'imballaggio;
- Manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Attività di costruzione/demolizione;
- Pulizia vasche/bacini.

Alcune tipologie di rifiuto sono comuni alle Unità Produttive e vengono smaltiti a livello di stabilimento mediante un coefficiente di ripartizione predefinito relativo a ciascun Unità Produttiva.

5.4 EMISSIONI SONORE

Si evidenzia che, con la sentenza n° 776 depositata il 4 maggio 2011, il TAR Toscana ha accolto i ricorsi presentati dalla società Solvay Chimica Italia S.p.A., avverso le Deliberazioni del Comune di Rosignano Marittimo in materia di Piano Comunale di Classificazione Acustica del 2004, annullando le deliberazioni di adozione e di approvazione del suddetto Piano.

La motivazione della sentenza è ampia e puntuale e sostanzialmente si fonda sul principio per il quale le scelte in materia di classificazione acustica da parte del Comune devono tenere conto di specifici presupposti di fatto, tra i quali in primo luogo vi è il preuso del territorio: quanto sopra è emerso per il mancato utilizzo del criterio di classificazione delle aree a partire dalle aree industriali, ubicate in classe VI.

Nel corso del 2011, la società ha eseguito il monitoraggio delle emissioni sonore utilizzando come riferimento i limiti normativi vigenti in assenza di PCCA.

I risultati del monitoraggio risultano conformi ai limiti definiti dal DPCM 01/03/1991.

6 SISTEMI DI CONTENIMENTO/ABBATTIMENTO

6.1 EMISSIONI CONVOGLIATE IN ATMOSFERA

Le emissioni convogliate sono provviste di adeguati impianti di abbattimento al fine di ridurre il tenore di inquinanti nelle correnti gassose in uscita.

In particolare sono presenti tipologie di abbattimento sia a secco che ad umido (filtri, scrubber, Venturi scrubber, cicloni e separatori di nebbie).

6.2 SCARICHI LIQUIDI

Gli effluenti liquidi prodotti all'interno dello stabilimento vengono scaricati a mare attraverso il "Fosso Bianco"; è posizionata una vasca di raccolta delle acque di lavaggio e delle eventuali perdite della zona. Tale vasca è chiamata Skimmer Sala Macchine ed ha la funzione di separare l'eventuale olio di lubrificazione, perduto dai compressori, dalle acque, prima del loro scarico.

Nei settori DS e Colonne sono presenti 2 pozzi di raccolta delle acque di lavaggio o delle eventuali perdite degli apparecchi.

All'interno dell'Unità Produttiva Sodiera è installato, al fine di diminuire i solidi sospesi presenti nello scarico idrico di stabilimento, un impianto di recupero dei solidi di depurazione della salamoia.

L'Azienda, infine, ha deciso di realizzare un impianto pilota di trattamento della parte "chiara" dei reflui dell'Unità Produttiva Sodiera per l'abbattimento delle sostanze presenti di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 5 della parte Terza del D.Lgs.152/06 e s.m.i., nonché del tenore di ammoniaca.

7 BONIFICHE AMBIENTALI

La società Solvay Chimica Italia S.p.A. ha effettuato, con nota del 28/03/2001 indirizzata alla Regione Toscana, alla Provincia di Livorno ed al Comune di Rosignano Marittimo, la comunicazione ai sensi dell'articolo 9 comma 1 e nei termini di cui al successivo comma 3 del Decreto Ministeriale del 25 ottobre 1999 n. 471, volta a procedere alla caratterizzazione dello stabilimento.

Nell'Ottobre 2001 è stato presentato il "*Piano di Caratterizzazione del suolo e sottosuolo del sito industriale di Rosignano Solvay*" cui è seguita, nel Novembre del 2001, relativa Conferenza dei Servizi in cui tale Piano veniva approvato in qualità di investigazione preliminare cui far seguire piani di dettaglio per ciascuna Unità Produttiva.

I tempi di realizzazione delle indagini ambientali previste sono stati fissati in 4 anni in relazione alla vastità del sito da indagare.

Successivamente alla stesura del piano di investigazione preliminare, sono stati elaborati piani di dettaglio che hanno permesso di caratterizzare più precisamente tutte le aree presenti in stabilimento.

Nell'Ottobre 2007 è stato presentato agli Enti Competenti il Piano di Caratterizzazione dell'Unità Idrogeologica Funzionale 1 (UIF1), approvato con Decreto Dirigenziale nel Gennaio 2012.

Nell'ambito della procedura di bonifica avviata ai sensi del D.M. 471/99 e regolamentata ora gli artt. 242 e 11 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., è in fase di realizzazione un impianto per il trattamento delle acque emunte dalla rete di pozzi facenti parte del sistema Pump and Treat.

8 STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Lo stabilimento Solvay Chimica Italia S.p.A. ubicata in Rosignano Marittimo rientra nel campo di applicazione del D. Lgs. 334/99 e s.m.i., in quanto al suo interno sono presenti sostanze pericolose incluse nell'allegato I al D. Lgs. 334/99 e s.m.i..

In particolare lo stabilimento risulta soggetto agli adempimenti previsti dagli artt. 6, 7 ed 8 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. (Obbligo di Notifica, implementazione di un Sistema di Gestione della Sicurezza e presentazione del Rapporto di Sicurezza), in quanto la somma delle sostanze e preparati pericolosi presenti, pesata sulla base delle soglie quantitative indicate per l'applicazione dell'art. 8, supera l'unità.

In ottemperanza a quanto previsto dal D. Lgs. 334/99 e s.m.i., quindi, la società ha provveduto, nei tempi previsti, all'implementazione del proprio Sistema di Gestione della Sicurezza, alla trasmissione agli enti competenti della Notifica e della Scheda di Informazione alla Popolazione, nonché alla redazione del Rapporto di Sicurezza ed al suo aggiornamento, inviato alle autorità competenti nell'Ottobre del 2010.

9 VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO

Le Best Available Techniques (BAT) o Migliori Tecniche Disponibili (MTD) rappresentano:

- le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;
- le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;
- le tecniche sviluppate per consentirne l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide per l'impianto.

Tali tecniche di riferimento sono in continua evoluzione e aggiornamento.

In particolare sono stati analizzati sia i documenti indicanti le Linee Guida Nazionali (emanati con Decreto Ministeriale che i documenti di riferimento (BRef – Best References) redatti dalla Commissione Europea IPPC - The European IPPC Bureau.

Dai confronti con i range indicati nei sopracitati documenti BREF emerge che l'UP Sodiera e Cloruro di Calcio risultano essere in linea con le migliori tecnologie disponibili.