

Preparato per  
**Società Chimica Bussi S.p.A.**

Data  
**Marzo, 2018**

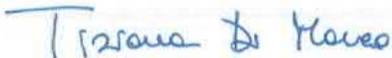
Preparato da  
**Ramboll Italy S.r.l.**  
**Ufficio di Milano e Roma**

Numero di Progetto  
**330000188**

# **VALUTAZIONE DI INCIDENZA MODIFICHE IMPIANTISTICHE DI STABILIMENTO – SOCIETA' CHIMICA BUSSI S.P.A. RELAZIONE TECNICA**

**VALUTAZIONE DI INCIDENZA MODIFICHE IMPIANTISTICHE  
DI STABILIMENTO – SOCIETA' CHIMICA BUSSI S.P.A.  
RELAZIONE TECNICA**

N. Progetto **330000188**  
Versione **FINALE**  
Modello **MSGI 11a Ed. 02 Rev. 07 del 18/01/2018**  
Redatto **Luca D'Angelo**  
Verificato **Tiziana Di Marco**  
Approvato **Marco Barlettani / Aldo Trezzi**

|              |   |
|--------------|---|
| Redatto:     |  |
| Controllato: |  |
| Approvato:   |  |

*Ramboll eroga i propri servizi secondo gli standard operativi del proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità a quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 9001:2008, UNI EN ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007. Il Sistema di Gestione Integrato è certificato da SGS Italia Spa nell'ambito di uno schema di accreditamento garantito da ACCREDIA.*

*Questo rapporto è stato preparato da Ramboll secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.*

*Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Ramboll non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.*

*Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di Società Chimica Bussi S.p.A., Ramboll non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Ramboll. I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.*

*Ramboll non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.*

## INDICE

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. INTRODUZIONE</b>   | <b>1</b> |
| <b>2. MODIFICHE IMPIANTISTICHE IN PROGETTO</b>                                       | <b>2</b> |
| 2.1 Intervento 1: installazione nuovo impianto per la produzione di clorito di sodio | 2        |
| 2.2 Intervento 2: installazione di due impianti di cogenerazione                     | 11       |

## ALLEGATI

### **Allegato 1**

Layout Impianto Clorito e schema di processo

### **Allegato 2**

Layout Impianti di Cogenerazione

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la Relazione tecnica della istanza di Valutazione di Incidenza relativa alle modifiche impiantistiche che Società Chimica Bussi S.p.A. (nel seguito Società Chimica Bussi) intende attuare all'interno del proprio stabilimento di Bussi sul Tirino che consistono nella installazione di:

1. un nuovo impianto per la produzione di clorito di sodio;
2. due sistemi di cogenerazione di energia elettrica e termica, alimentati a gas naturale.

Nel seguito si descrivono le modifiche impiantistiche di cui al precedente punto elenco.

## 2. MODIFICHE IMPIANTISTICHE IN PROGETTO

Al fine di rafforzare ulteriormente il posizionamento competitivo dello stabilimento di Bussi sul Tirino e rendere le produzioni maggiormente difendibili dalla concorrenza, Società Chimica Bussi ha intenzione di installare un nuovo impianto per la produzione di clorito di sodio unitamente a due sistemi di cogenerazione di energia elettrica e termica in grado di soddisfare gran parte del fabbisogno elettrico del nuovo impianto e integralmente (assieme al generatore di vapore CT6) le esigenze dello stabilimento nell'assetto futuro in termini di vapore e acqua calda.

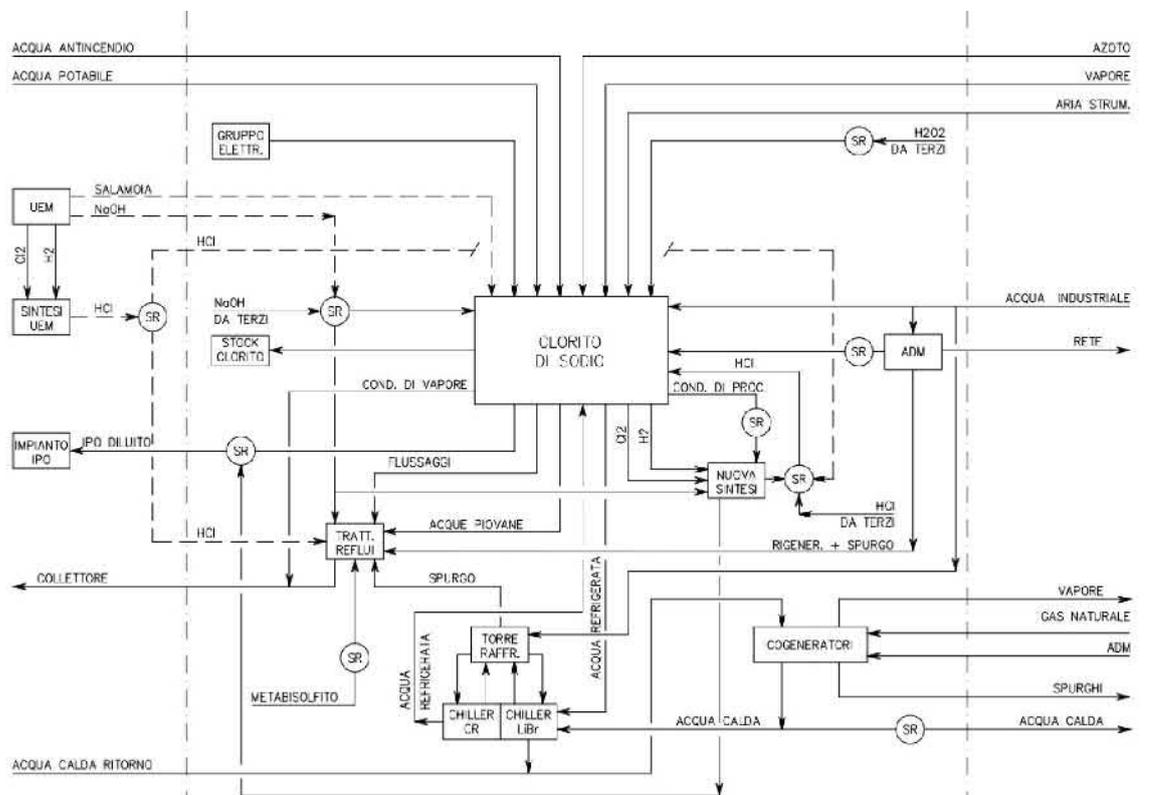
Nel seguito sono descritte in dettaglio le modifiche impiantistiche proposte.

### 2.1 Intervento 1: installazione nuovo impianto per la produzione di clorito di sodio

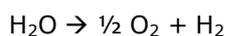
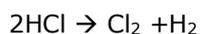
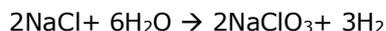
L'impianto servirà alla produzione di clorito di sodio soluzione in quantità pari a circa 22.000 t/anno cui corrispondono circa 6.000 t/anno di sostanza 100%.

Nella Figura sottostante è riportato lo schema a blocchi dell'impianto clorito; si rimanda all'**Allegato 1** per il layout di dettaglio e lo schema di processo.

Figura 1: Schema a blocchi impianto clorito

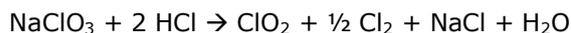


Il clorito di sodio viene prodotto a partire dal clorato di sodio generato per elettrolisi / reazione chimica. Nella cella e nel reattore avvengono le seguenti reazioni:

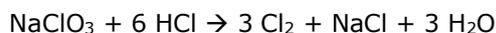


Il clorito di sodio viene prodotto a partire dal clorato secondo le seguenti reazioni, che corrispondono a due delle principali sezioni di impianto:

1) formazione del biossido di cloro

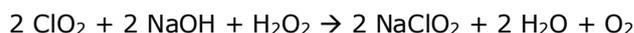


L'efficienza di tale reazione è inferiore al 100% in quanto risulta in competizione con la seguente reazione:



È possibile favorire la prima reazione rispetto alla seconda attraverso il controllo del rapporto molare HCl/NaClO<sub>3</sub>.

2) assorbimento del biossido di cloro



Come si può osservare la reazione di produzione del biossido di cloro rigenera il cloruro di sodio, del quale non si ha consumo.

### 2.1.1 Descrizione del processo

Il processo di produzione del clorito di sodio si svolge nelle seguenti fasi successive:

1. Produzione di clorato di sodio mediante elettrolisi;
2. Produzione di biossido di cloro;
3. Produzione di clorito di sodio;
4. Trattamento del cloro e dell'idrogeno prodotti e sintesi acido cloridrico.

Nel seguito sono descritte le singole fasi del processo produttivo.

#### *Produzione di clorato di sodio*

Il clorato di sodio viene ottenuto per elettrolisi, in celle ad anodi di titanio e catodi di acciaio inox, di una soluzione contenente di cloruro di sodio secondo le reazioni sopra indicate.

L'unità di elettrolisi rappresenta l'elemento principale di tale sezione d'impianto ed è costituita dalle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore, raddrizzatore e polarizzatore necessari a convertire l'energia elettrica alternata prelevata dalla rete elettrica di stabilimento a 6 kV in corrente elettrica continua, così come richiesto per l'esercizio dell'elettrolizzatore e a proteggere il catodo dell'elettrolizzatore (mediante il polarizzatore) da inversioni di corrente durante le fermate di impianto;
- Elettrolizzatori all'interno dei quali avrà fisicamente luogo l'elettrolisi del cloruro di sodio.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 2 elettrolizzatori costituiti da 13 celle elementari. Ogni cella elementare è costituita da un anodo e un catodo, entrambi realizzati con strutture lamellari a pettine affacciate l'una all'altra aventi superficie elettrodica pari a 23 m<sup>2</sup>; le lamelle sono mantenute separate a una distanza ben definita mediante separatori realizzati in materiale isolante.

Le lamelle anodiche sono realizzate in titanio rivestito da un coating ceramico contenente metalli nobili quali il rutenio e l'iridio, mentre il catodo è realizzato in acciaio inox. Le lamelle anodiche e catodiche sono saldate ai setti separatori che hanno la funzione di condurre la corrente elettrica

da una cella elementare alla successiva. La corrente elettrica scorre infatti da una all'altra delle 26 celle elementari.

La soluzione satura di cloruro di sodio, è alimentata in parallelo alle celle elementari (in cross flow con la corrente elettrica) determinando le seguenti reazioni:

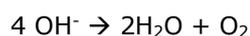
- all'anodo gli ioni cloruro  $\text{Cl}^-$  sono convertiti in cloro gassoso  $\text{Cl}_2$  attraverso la reazione:



- al catodo, invece, si sviluppa idrogeno gassoso attraverso la reazione:

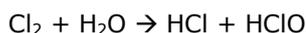


L'impoverimento degli ioni  $\text{H}^+$  nella salamoia crea condizioni di alcalinità per presenza contemporanea di ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{OH}^-$ . Una piccola quantità di ioni ossidrilici  $\text{OH}^-$  all'anodo sviluppa ossigeno attraverso la reazione:



Lo sviluppo parassita di  $\text{O}_2$  è limitato dalle condizioni del pH che è mantenuto nel range 4,5÷6,5, mediante il dosaggio di acido cloridrico o di soda, e dall'aggiunta di piccole quantità di bicromato di sodio. Quest'ultimo dosato in concentrazione pari a 4 g/l nella soluzione di cella è in grado di inibire le reazioni secondarie e, quindi, controllare la formazione di ossigeno evitando che al catodo abbia luogo la riduzione del clorato ( $\text{ClO}_3^-$ ) ad ipoclorito ( $\text{ClO}^-$ ).

L'ambiente alcalino e l'aggiunta di piccole quantità di bicromato di sodio, quindi, favoriscono la reazione del cloro con la soda a formare clorato sodico, acido ipocloroso e ipoclorito di sodio secondo le seguenti reazioni:



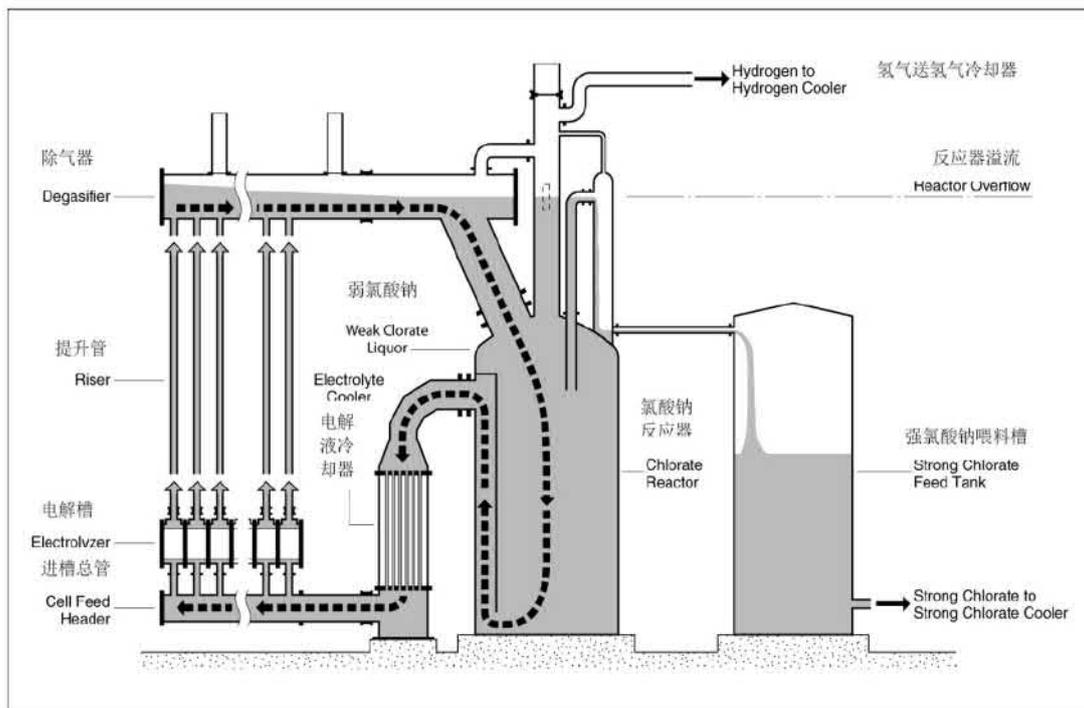
L'acido ipocloroso è parzialmente dissociato in ioni ipoclorito che reagiscono con l'acqua a formare ipoclorito di sodio. Le ultime due si configurano come reazioni parassite provocando l'abbassamento del rendimento elettrochimico.

Come mostrato nello schema in **Figura 2**, la miscela liquido/gas in uscita dalla unità di elettrolisi è convogliata ad un degassificatore in cui l'idrogeno gas è separato dalla fase liquida, che viene inviata al reattore clorato (V-0102), in cui si completa la reazione di formazione del clorato di sodio, mentre l'idrogeno è avviato a trattamento.

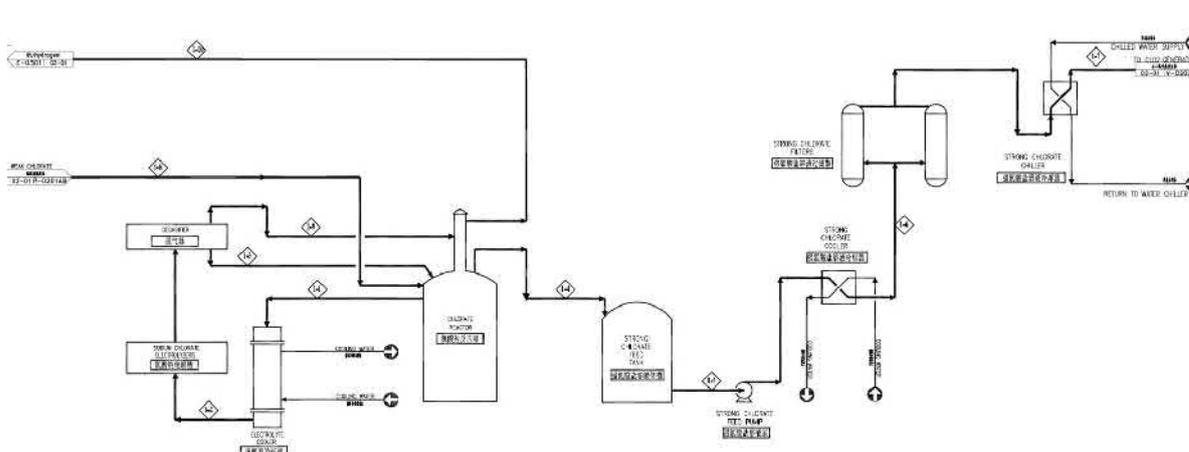
Il reattore clorato è dimensionato affinché al suo interno possa aversi il completamento delle reazioni avviate nell'elettrolizzatore.

Nelle celle si ha la formazione dell'idrogeno gas e il riscaldamento della soluzione per effetto Joule. In questo modo la soluzione si alleggerisce rispetto quella entrante e si instaura una notevole circolazione tra il reattore e le celle. Per mantenere le condizioni stazionarie la soluzione che dal reattore va alle celle viene raffreddata mediante uno scambiatore ad acqua.

**Figura 2: Connessione tra le celle elettrolitiche e il reattore clorato**

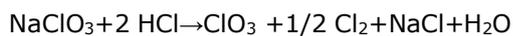


**Figura 3: Schema di flusso produzione clorato di sodio**

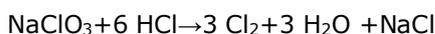


1. Produzione di biossido di cloro

Il clorato sodico viene trasformato in biossido di cloro tramite la seguente reazione



Contestualmente ha luogo la reazione parassita



In condizioni ottimali di conduzione del processo circa l'88-92 % del clorato viene trasformato in biossido di cloro e cloruro di sodio, il restante 12-8% circa si decompone producendo cloro e cloruro di sodio secondo la reazione parassita.

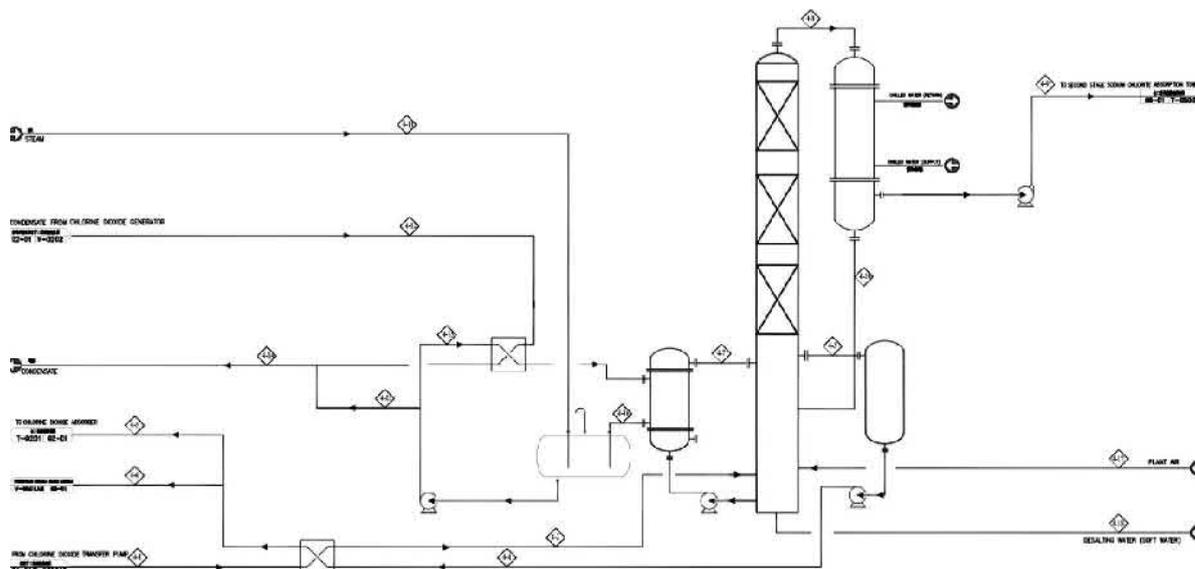
La sezione di produzione del biossido di cloro è sostanzialmente costituita, come mostrato nello schema in **Figura 4**, da un generatore cilindrico orizzontale, un evaporatore e una torre di assorbimento.



### Produzione di clorito di sodio

Il biossido di cloro viene quindi desorbito mediante un leggero apporto di calore in un serbatoio realizzato con una sezione superiore vuota che ha lo scopo di separare eventuali trascinalimenti di liquido. Al desorbitore, che opera sotto vuoto, è alimentata aria proveniente dal compressore già citato, per mantenere la concentrazione di biossido al disotto del 10 %. In tal modo si libera biossido di cloro, mentre il cloro resta assorbito.

**Figura 5: Schema di flusso desorbimento biossido di cloro**

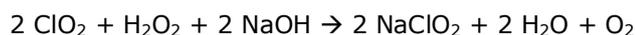


La soluzione contenente il biossido di cloro residuo transita in un serbatoio polmone, a temperatura prossima ai 35 °C, dal quale viene rilanciata, mediante pompa dedicata, alla fase di assorbimento previo raffreddamento.

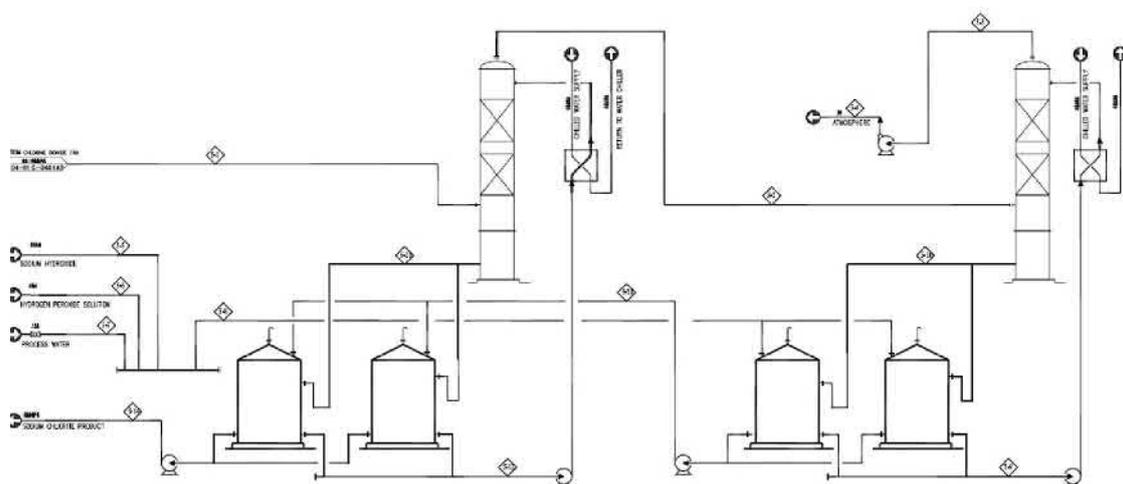
Al fine di massimizzare il recupero di energia termica nel processo produttivo, la soluzione di biossido di cloro alimentata allo stripper viene preriscaldata in uno scambiatore di calore, in flusso controcorrente, dalla soluzione in uscita dalla torre di desorbimento che si trova a temperature prossime ai 35 °C.

In uscita dallo scambiatore di calore la soluzione acida di biossido di cloro ha una temperatura prossima a 23,5 °C e viene ulteriormente riscaldata fino a temperature comprese tra 30 e 35 °C mediante circolazione di acqua calda in uno scambiatore ai piedi del desorbitore.

Il biossido viene infine inviato nelle torri di produzione del clorito sodico dove reagisce con una soluzione di soda caustica ed acqua ossigenata in accordo alla seguente reazione:



**Figura 6: Schema di flusso produzione clorito di sodio**



La soluzione fresca di assorbimento costituita da soda, acqua ossigenata e acqua demi è preparata in uno dei serbatoi della seconda colonna della serie, mentre il serbatoio gemello è in circolazione sulla colonna per esaurire il biossido di cloro nei gas.

Quando la prima sezione di abbattimento lo richiede, la circolazione della seconda sezione di abbattimento viene spostata sulla soluzione fresca, mentre la soluzione che era prima in circolazione viene inviata al serbatoio vuoto della prima sezione. Il serbatoio vuotato riceve la nuova soluzione fresca.

Da uno dei serbatoi della prima colonna della serie viene fatta circolare soluzione nella colonna. Quando il potenziale redox raggiunge il valore desiderato, viene avviata la circolazione sull'altro serbatoio.

La soluzione del primo può essere analizzata e inviata a stoccaggio. Il serbatoio vuotato viene riempito con la soluzione proveniente da uno dei serbatoi della seconda colonna e resta in attesa che il suo gemello raggiunga il titolo desiderato.

Soda, acqua ossigenata ed acqua demineralizzata sono dosate mediante totalizzatori per garantire eccessi di soda e perossido sufficienti a ottenere una soluzione stabile ai fini commerciali. Le colonne sono dimensionate in modo tale che la prima assorbe la quasi totalità del biossido di cloro alimentato, mentre la seconda, pure essa comunque dimensionata per assorbire tutto il biossido, assorbe l'eventuale quota di gas non trattenuta nella prima.

La concentrazione del prodotto grezzo così ottenuto viene eventualmente corretta mediante l'aggiunta di acqua demineralizzata per ottenere il prodotto finito al 31% in peso, oppure diluito, sempre con acqua demineralizzata, fino alla concentrazione del 25% in peso. Le due tipologie di prodotto finito vengono successivamente inviate ai rispettivi serbatoi di stoccaggio e da qui vendute come prodotto sfuso in autobotte o prodotto confezionato in cisternette in politene da 1m<sup>3</sup> o fusti, anch'essi in politene.

Un rivelatore di biossido, posto sul camino in uscita, permette di controllare in continuo l'efficienza.

#### *Trattamento idrogeno e cloro prodotti e produzione acido cloridrico*

L'idrogeno prodotto nell'unità di elettrolisi contiene piccole quantità di cloro e ossigeno come impurità, oltre che un certo quantitativo di umidità. La maggior parte dell'idrogeno prodotto è utilizzato per la sintesi dell'acido cloridrico, pertanto la presenza di cloro non costituisce un problema. Conviene invece ridurre l'acqua, operazione condotta mediante un condensatore. L'acqua recuperata, assieme a quella prodotta per condensazione dell'evaporato di processo (si

veda sopra) è impiegata per assorbire l'acido cloridrico nella sezione di sintesi. Parte dell'idrogeno è inviato alla sintesi dell'acido cloridrico, mentre l'eccesso è inviato ad

una colonna di lavaggio a soda e quindi a camino. L'ipoclorito diluito prodotto è inviato alla esistente sezione di produzione ipoclorito. Alla colonna può essere inviata l'intera produzione di idrogeno in caso di malfunzionamenti dell'unità di sintesi dell'acido cloridrico.

L'unità di sintesi dell'acido cloridrico è costituita da un bruciatore provvisto di due tubi concentrici: nel tubo più interno passa il flusso contenente cloro mentre l'idrogeno è convogliato nell'anello tra i tubi interno ed esterno del bruciatore. Il flusso di idrogeno viene mantenuto ad un eccesso costante di circa 10-15% (confrontando il rapporto delle portate di Cl<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>) per assicurare che gli effluenti risultanti non contengano cloro libero.

I gas in uscita dalla camera di combustione contenenti acido cloridrico ed idrogeno sono raffreddati facendoli passare in una torre di assorbimento ad acqua per dare origine a una soluzione di acido cloridrico. L'acqua impiegata è quella condensata nell'impianto clorito (evaporatore, deumidificazione idrogeno).

La concentrazione di acido cloridrico è monitorata attraverso misurazioni strumentali in continuo che misurano la densità attraverso la conduttività; la concentrazione viene quindi aggiustata ad un valore costante dal controllo di flusso dell'acqua di assorbimento.

Gli effluenti gas residui contenenti principalmente gas inerti, eccesso di idrogeno e Cl<sub>2</sub> in tracce sono quindi inviati ad uno scrubber con ricircolo di una soluzione di idrossido di sodio per la rimozione di cloro attraverso la seguente reazione:



Nel caso di malfunzionamenti dell'unità di sintesi dell'acido cloridrico, il cloro prodotto sarà convogliato in un impianto di abbattimento dedicato, assieme a tutti gli sfiati di processo, gas di coda ed emissioni dagli stoccaggi potenzialmente contenenti cloro e/o biossido di cloro.

L'impianto di abbattimento è costituito da due torri di assorbimento in serie alimentate da una soluzione di soda al 15-20%. Le soluzioni circolanti nelle due colonne passano attraverso appositi scambiatori di calore al fine di smaltire il calore prodotto durante la reazione. Il contatto tra la soluzione assorbente e il flusso gassoso avviene controcorrente.

### *Sistemi ausiliari*

Il progetto dell'impianto clorito di sodio prevede l'installazione dei seguenti sistemi ausiliari:

- sistema di flussaggio con azoto necessario a garantire l'inertizzazione della fase gas delle apparecchiature che contengono idrogeno (cella, reattore di produzione clorato di sodio) che potrebbero entrare in un campo di esplosività nel caso di ingresso di aria. L'attivazione di tale sistema avviene in modo automatico allo scostamento di alcuni parametri di controllo dai valori imposti come set-point;
- sistema di raffreddamento della salamoia. Allo scopo di regolare al meglio la reazione di generazione del biossido di cloro, la soluzione viene raffreddata a temperatura di almeno 25°C prima di entrare in contatto con la soluzione di acido cloridrico. Un raffreddamento fino a 5 °C è invece effettuato per migliorare l'assorbimento del biossido di cloro in acqua. Tali raffreddamenti sono effettuati impiegando una salamoia di cloruro calcico a circa 5 °C. Il raffreddamento avviene, come già indicato, mediante un chiller a bromuro di litio che sfrutta l'acqua calda prodotta dai cogeneratori. Un sistema a ciclo frigorifero assicura il funzionamento anche in caso di mancanza acqua calda e comunque la regolazione della temperatura richiesta;
- torri di raffreddamento a servizio dei sistemi di raffreddamento della salamoia;

- sistema di produzione acqua demineralizzata a resine. Il sistema sarà progettato per un massimo di 40 m<sup>3</sup>/h per far fronte a eventuali disservizi dell'impianto esistente.
- sistema di trattamento acque reflue. Il sistema di trattamento delle acque reflue è installato per trattare le acque potenzialmente inquinate. È costituito da due serbatoi agitati e da sistemi di dosaggio di sodio bisolfito soluzione (per correggere il potenziale redox dovuto a presenza di cloro, clorati, acqua ossigenata o tracce di sodio bicromato) e di acido cloridrico o sodio idrossido (per la correzione del pH). Un analizzatore redox e un pH-metro piloteranno il dosaggio dei reagenti.

### 2.1.2 Opere civili in cemento armato e carpenteria metallica

L'impianto per la produzione di clorito di sodio richiede la costruzione di una platea di cemento armato posata sulle fondazioni di un preesistente impianto demolito intorno al 1990. Tale platea fungerà da vasca di contenimento degli spandimenti e di raccolta delle acque piovane. Su di essa verrà installata la carpenteria metallica in gran parte su due piani, oltre al piano terra, per alloggiare gli apparecchi. Una torre più alta ospiterà la colonna di assorbimento del biossido di cloro in soluzione acquosa.

Una parte della struttura sarà tamponata e ospiterà, al piano terra il trasformatore / raddrizzatore, la sala MCC e altri locali di servizio. Al piano superiore saranno posizionati il locale DCS e altri vani di servizio. I vari piani saranno serviti da scale ad alzata / pedata.

Ai margini dell'impianto saranno posizionati i serbatoi di servizio (acqua ossigenata, ipoclorito di sodio, acido cloridrico, condense di processo) all'interno di vasche di contenimento dedicate in grado di contenere il volume del serbatoio.

Su una platea separata in prossimità dell'impianto, realizzata con gli stessi criteri della platea principale, verrà installata la sezione di sintesi.

Il parco serbatoi del clorito di sodio sarà realizzato su platea di cemento armato con muri per il contenimento degli spandimenti, di volume idoneo. Essa verrà realizzata su una parte della pavimentazione del vecchio impianto cloro-soda e richiederà la demolizione di alcuni fabbricati ormai in disuso.

Le rampe di carico saranno pavimentate, dotate di idonee pendenze verso pozzetti di raccolta muniti di pompa di rilancio per il recupero degli spandimenti e l'invio a trattamento.

## 2.2 Intervento 2: installazione di due impianti di cogenerazione

A seguito di un'analisi dei carichi dello stabilimento, si è verificato che l'installazione di un impianto di cogenerazione è una soluzione di risparmio energetico sicuramente applicabile e particolarmente indicata, dato l'utilizzo contemporaneo di energia elettrica ed energia termica. La produzione prevista per l'impianto di cogenerazione che si intende installare (due gruppi da circa 2,7 MW<sub>el</sub>/cadauno) coprirà quasi per intero il fabbisogno elettrico del nuovo impianto e delle sezioni correlate e più della metà del fabbisogno di vapore delle stesse installazioni.

La produzione di acqua calda verrà impiegata per produrre l'acqua refrigerata necessaria all'impianto mediante un sistema ad assorbimento a bromuro di litio e per preriscaldare l'acqua demineralizzata alimentata alle caldaie a vapore.

La configurazione futura di stabilimento per la produzione di energia elettrica e termica sarà quindi costituita dai due cogeneratori, dalle tre turbine idrauliche esistenti e dal gruppo caldaia CT6 in corso di installazione con una precedente iniziativa. Le esistenti caldaie rimarrebbero come scorta in caso di disservizi sulle nuove caldaie.

In **Allegato 2** si riporta il layout dei nuovi impianti di cogenerazione in progetto.

### 2.2.1 Caratteristiche tecniche

L'impianto di cogenerazione in progetto si compone principalmente di due gruppi con motore endotermico a ciclo Otto, alimentati a gas naturale, accoppiati all'alternatore per la produzione di energia elettrica, funzionanti in parallelo con la rete elettrica esterna. Contemporaneamente alla produzione di energia elettrica, i gruppi rendono disponibile potenza termica, recuperabile dai gas di scarico come vapore a 12 bar-g e dai circuiti dell'acqua di raffreddamento come acqua calda. Si prevede un funzionamento in continuo per l'intero anno.

I gas di scarico, avendo temperature dell'ordine di circa 400 °C, vengono inviati in generatori a recupero per la produzione di vapore a 12 barg; all'uscita dei suddetti generatori vapore, i gas di scarico presentano ancora un valore entalpico abbastanza elevato e tale da rendere possibile, attraverso sistemi di scambio termico, il recupero di ulteriore potenza termica dagli stessi per la produzione di acqua calda ad alta temperatura; a quest'ultima si aggiunge ulteriore potenza termica recuperabile dal circuito di raffreddamento ad alta temperatura del motore, che raccoglie il calore delle camicie, dell'intercooler di 1° stadio e dell'olio lubrificante. La potenza termica totale disponibile come acqua calda verrà utilizzata tal quale per la produzione di acqua fredda mediante un sistema frigorifero ad assorbimento e per preriscaldare l'acqua di alimentazione dei generatori di vapore.

I valori energetici in gioco per l'impianto di cogenerazione nel suo complesso, possono essere riassunti come di seguito:

- Potenza elettrica totale (lorda), pari a 5.356 kWe;
- Potenza termica recuperabile come vapore, pari a circa 2.100 kWt (pari a circa 3.000 kg/h a 12 barg);
- Potenza termica recuperabile come acqua calda, pari a circa 3.160 kWt;
- Potenza termica totale recuperabile, pari a circa 5.260 kWt;
- Potenza termica immessa come combustibile, pari a 12.206 kW (pari a circa 1.280 Sm<sup>3</sup>/h);
- Rendimento elettrico, pari a circa 43,9%;
- Rendimento termico, pari a circa 43,1%;
- Rendimento totale, pari a circa 87,0%.

L'esercizio dell'impianto di cogenerazione consentirà di coprire quasi per intero il fabbisogno di energia elettrica e per oltre la metà il fabbisogno di energia termica (vapore) dell'impianto clorito di sodio.

La portata in ingresso di gas naturale per il singolo motore è pari a circa 640 Sm<sup>3</sup>/h. Si prevede un consumo totale di gas nella configurazione futura di stabilimento (2 cogeneratori + 1 gruppo caldaia CT6) pari a 2.330 Sm<sup>3</sup>/h.

I cogeneratori saranno dotati di un sistema di regolazione del rapporto aria /gas naturale.

**ALLEGATO 1**  
**LAYOUT IMPIANTO CLORITO E SCHEMA DI PROCESSO**

CONTROL ROOM  
UEM - EURECO

STOCCAGGIO E  
CARICAMENTO  
CLORITO

IMPIANTO CLORITO

CONCENTRATORE  
SODA

HCL SYNTHESIS  
ESISTENTE

BRINE STORAGE

DEGASATORE H2

RECUPERO  
CONDENSE

CABINA  
ELETTRICA

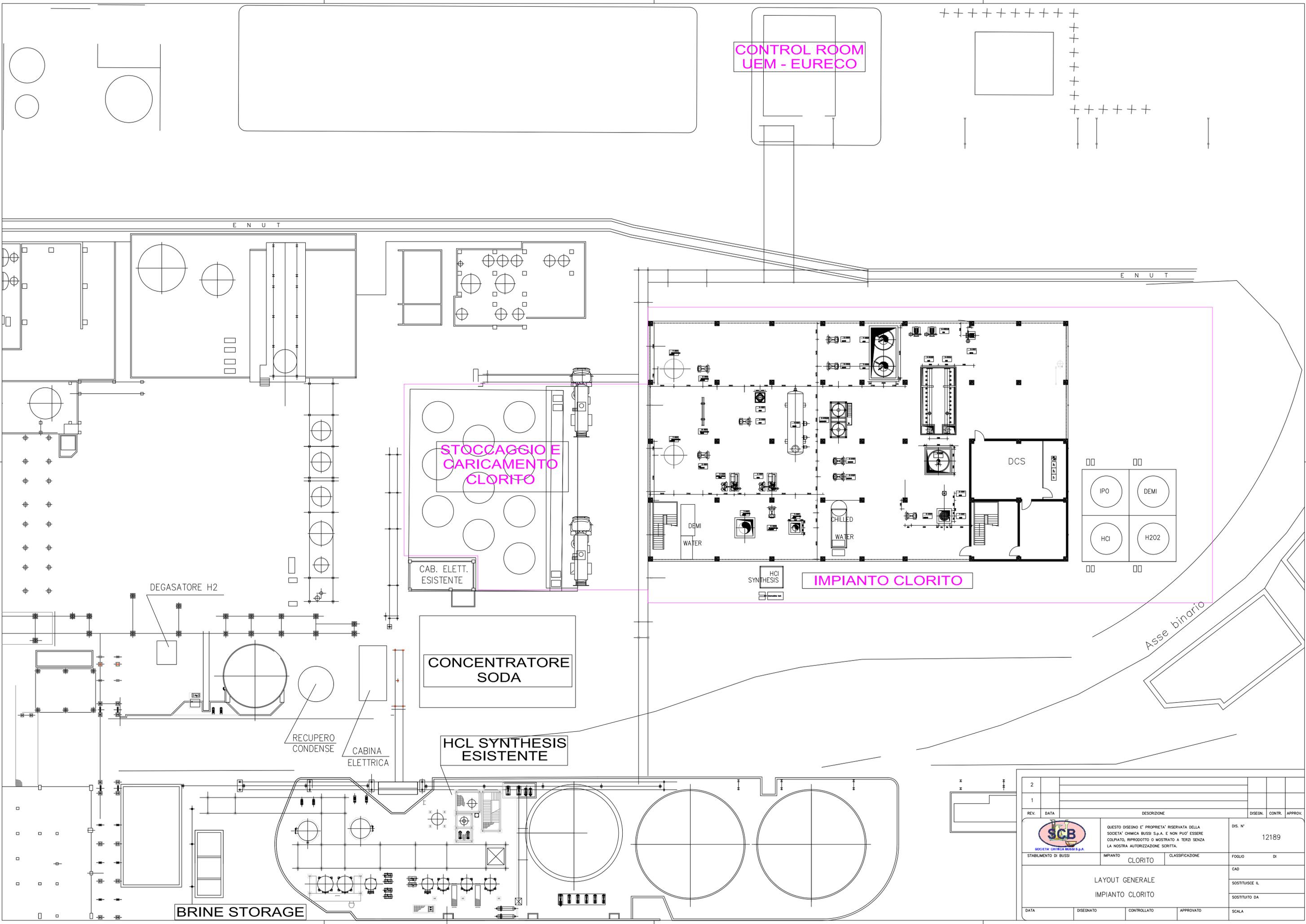
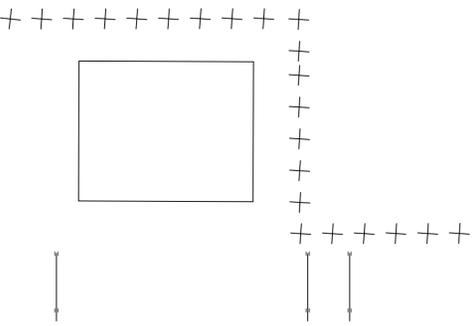
CAB. Elett.  
ESISTENTE

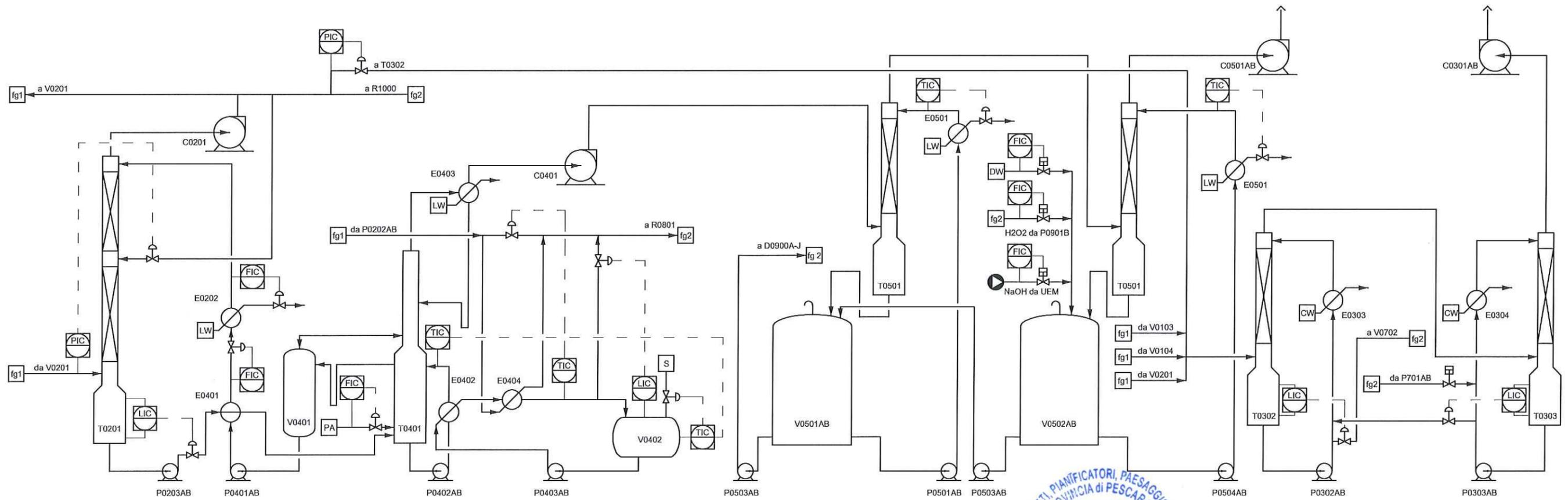
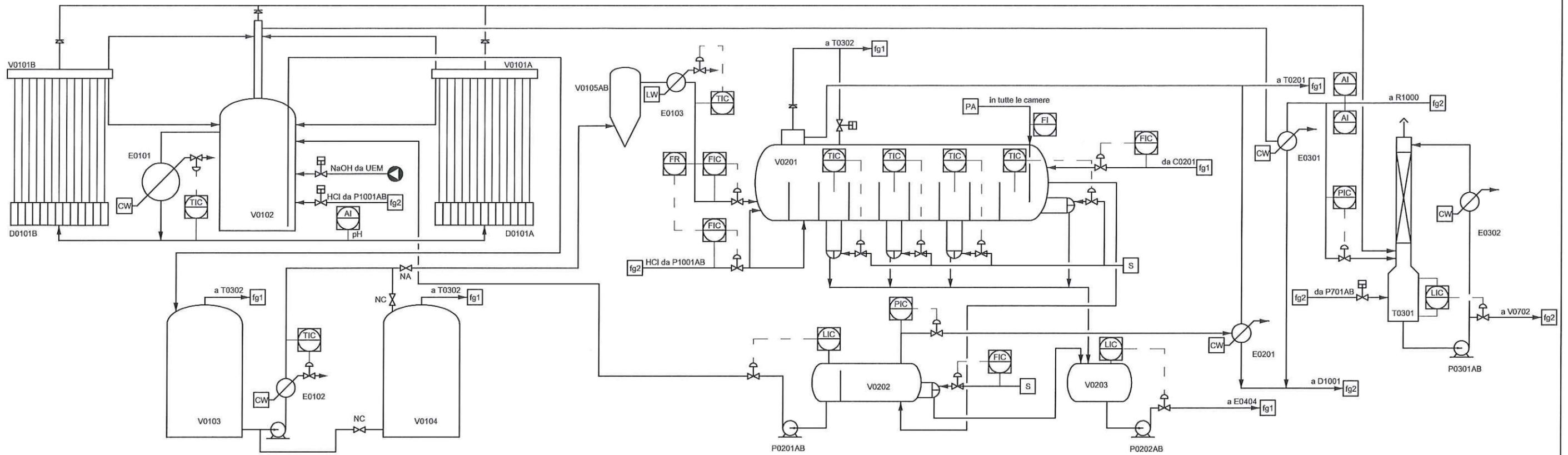
| 2                     |           |                  |                 |        |           |   |                |  |  |
|-----------------------|-----------|------------------|-----------------|--------|-----------|---|----------------|--|--|
| 1                     |           |                  |                 |        |           |   |                |  |  |
| REV.                  | DATA      | DESCRIZIONE      | DISEGN.         | CONTR. | APPROV.   |   |                |  |  |
|                       |           |                  |                 |        |           |  |                | QUESTO DISEGNO E' PROPRIETA' RISERVATA DELLA SOCIETA' CHIMICA BUSSI S.p.A. E NON PUO' ESSERE COLPIATO, RIPRODOTTO O MOSTRATO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE SCRITTA. |  |
| STABILIMENTO DI BUSSI |           | IMPIANTO CLORITO | CLASSIFICAZIONE |        | FOGLIO DI |   | DIS. N° 12189  |  |  |
| LAYOUT GENERALE       |           |                  |                 |        |           |   | CAD            |  |  |
| IMPIANTO CLORITO      |           |                  |                 |        |           |   | SOSTITUISCE IL |  |  |
|                       |           |                  |                 |        |           |   | SOSTITUITO DA  |  |  |
| DATA                  | DISEGNATO | CONTROLLATO      | APPROVATO       |        | SCALA     |   |                |  |  |

Asse binario

ENUT

ENUT



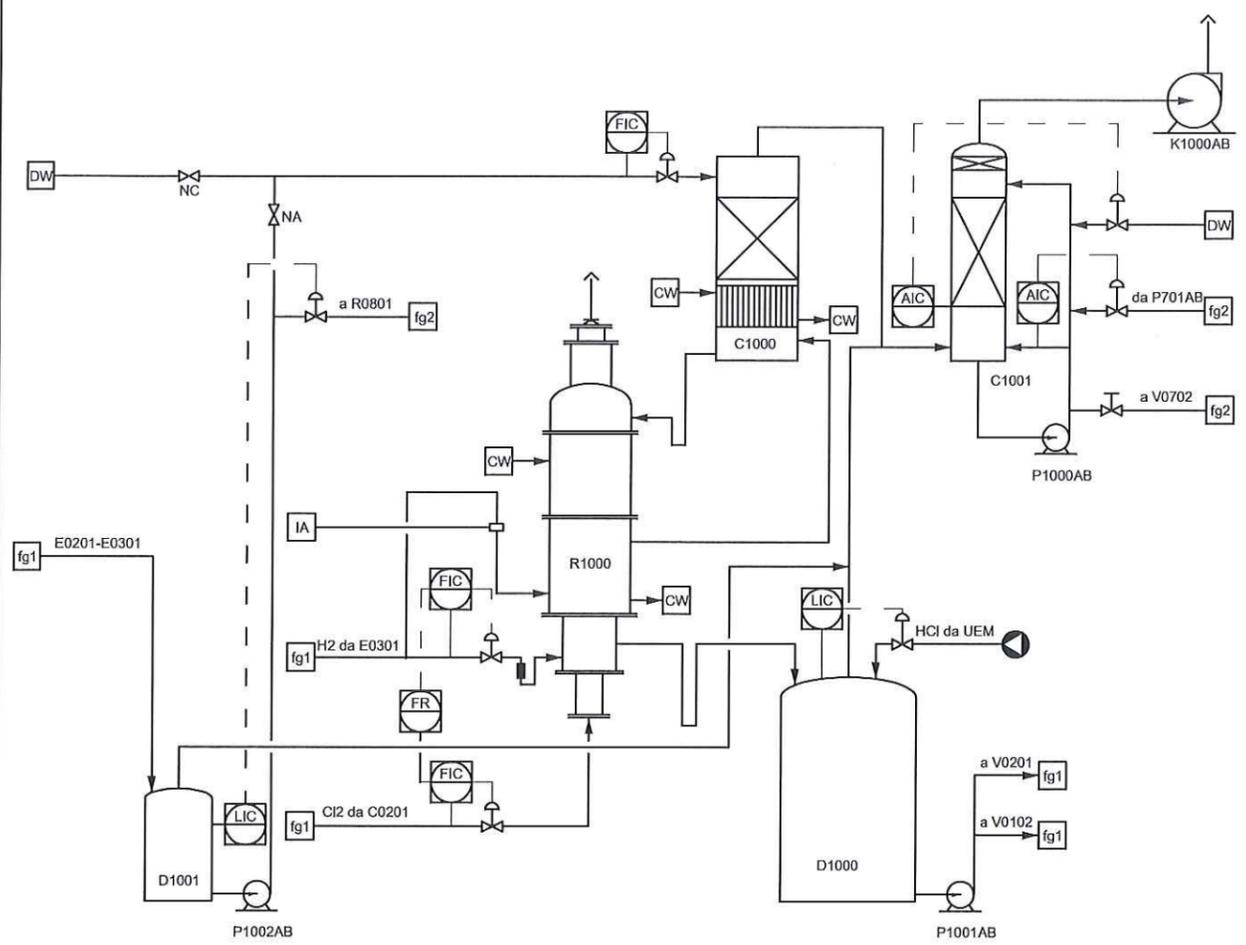


S Vapore    CW Acqua di Raffreddamento    LW Salamoia Refrigerata    PA Aria di Processo    DW Acqua demineralizzata    IW Acqua Industriale    IA Aria Strumenti    NG Gas Naturale

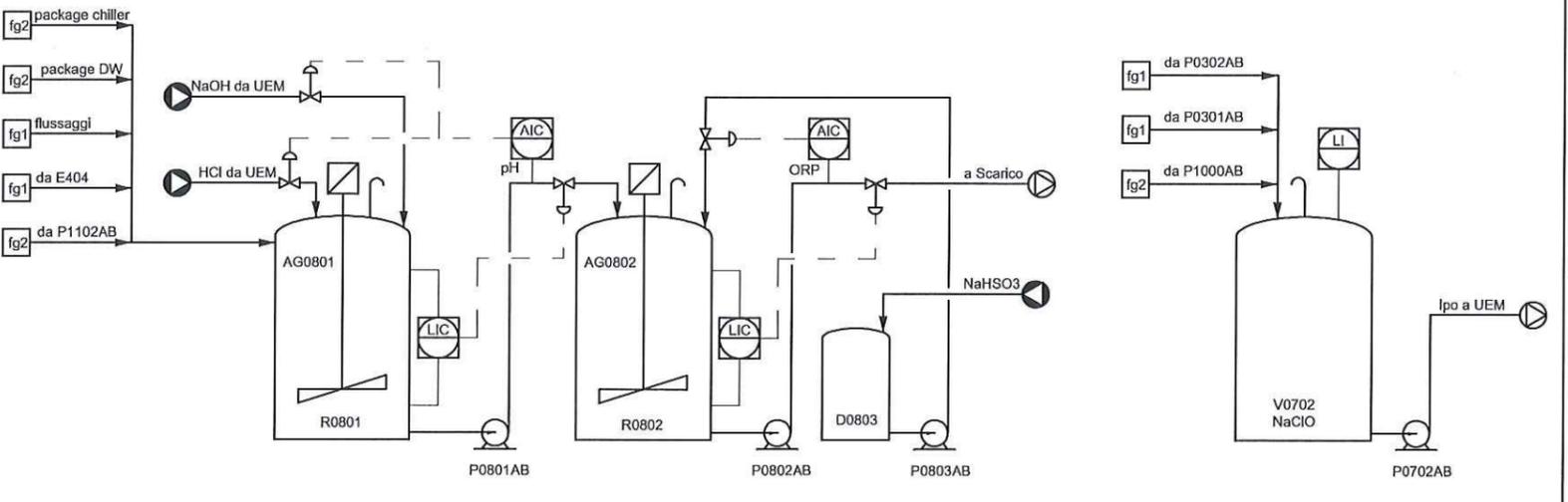
**SOCIETÀ CHIMICA BUSSI S.p.A.**  
 Società per Azioni con Socio Unico  
 Presidente del C. di A. e A. D.  
 (Domenico Luigi Vito Greco)

ARCHITETTO  
 Marino Fernando  
 SCANCELLA  
 Albo A  
 390  
 ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PAESAGGISTI e CONSERVATORI  
 - PROVINCIA di PESCARA -

PFD IMPIANTO CLORITO DI SODIO  
 fg 1 di 2  
 rev. 00 del 13/12/2017



Sintesi HCl



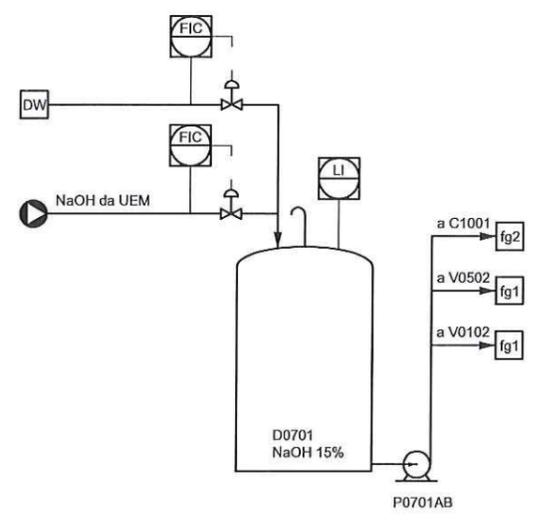
Trattamento acque

*Domenico*  
**SOCIETÀ CHIMICA BUSSI S.p.A.**  
 Società per Azioni con Socio Unico  
 Presidente del C. di A. e A. D.  
 (Domenico Luigi Vito Greco)

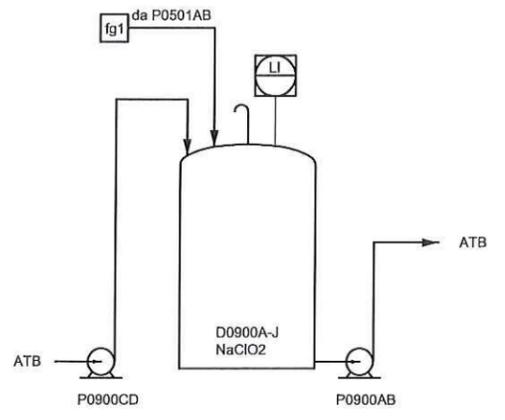
Stoccaggio ipo

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI e CONSERVATORI  
 PROVINCIA di PESCARA -  
 ARCHITETTO  
 Marino Fernando  
 SCANCELLA  
 Albo A  
 390

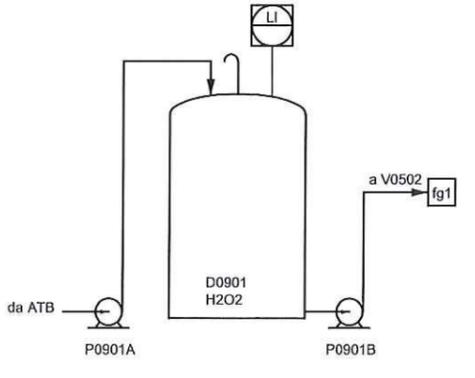
*Marino Fernando*



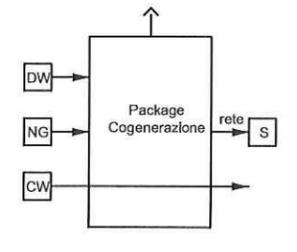
Stoccaggio soda



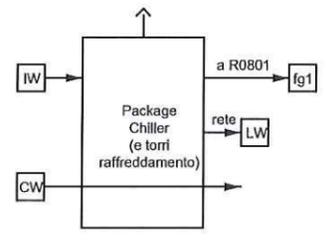
Stoccaggio clorito



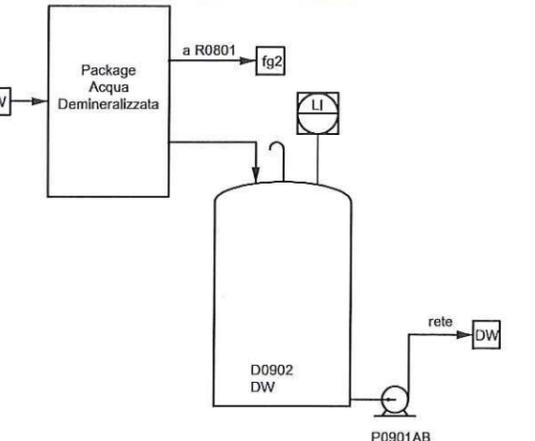
Stoccaggio perossido di idrogeno



Package Cogeneraz.



Package Chiller



Package e stoccaggio DW

## **ALLEGATO 2**

### **LAYOUT IMPIANTI DI COGENERAZIONE**

