

Allegato B.18 - Appendice 2

**Nuovo assetto di funzionamento degli impianti DeSOx a seguito
dell'installazione dell'impianto SEC**

1. **PREMESSA**

Gli interventi in corso di realizzazione nella Centrale Federico II hanno la finalità di azzerare completamente lo scarico di acque reflue industriali. Allo stato attuale è già attivo un sistema di recupero e riutilizzo di acque reflue, dal quale sono però esclusi i reflui liquidi derivanti dagli impianti di desolfurazione.

Per estendere anche a tali reflui la filosofia dello scarico zero (ZLD “Zero Liquid Discharge”) sono in corso di realizzazione interventi sul ciclo delle acque e l’installazione di un nuovo sistema di trattamento denominato SEC (Sistema di Evaporazione-Cristallizzazione) che consentiranno di separare l’acqua dalla frazione solida non recuperabile (avviata a smaltimento) ed il riutilizzo integrale in ciclo chiuso di tutte le acque di processo.

L’assetto finale di gestione delle acque con attuazione della filosofia ZLD consentirà di conseguire due obiettivi concomitanti:

- a) eliminazione alla radice di ogni potenziale impatto sull’ambiente marino derivante dallo scarico di inquinanti
- b) riduzione dei consumi di acqua.

2. **RACCOLTA E TRATTAMENTO DEI REFLUI LIQUIDI NELLA CONFIGURAZIONE ATTUALE**

I reflui prodotti dagli impianti di desolfurazione sono raccolti e trattati separatamente dai reflui convenzionali derivanti dalle altre parti di impianto.

Gli impianti di desolfurazione si basano su un processo ad umido realizzato in due stadi successivi di lavaggio dei gas di combustione:

- Prelavaggio (prescrubber) realizzato con acqua avente la funzione di raffreddare i gas saturandoli con vapor d’acqua
- Lavaggio con acqua e calcare (scrubber) avente la funzione di assorbire la SO₂ per reazione con il calcare.

I due stadi hanno circuiti separati e si differenziano per quantità e qualità dell’acqua di reintegro e dei reflui prodotti. In particolare:

- Nello stadio di prelavaggio, dovendosi compensare l’acqua che è persa per evaporazione, si ha la maggior richiesta d’acqua, per la quale peraltro non vi sono requisiti particolari di purezza e salinità (ed infatti è utilizzata acqua di mare); da questo stadio si spurga in continuo una rilevante quantità di reflui allo scopo di limitare l’incremento della salinità
- Lo stadio di assorbimento è concepito in modo da riutilizzare l’acqua in circuito chiuso; il consumo di acqua è quindi modesto dovendosi compensare solo le inevitabili piccole perdite e gli spurghi controllati; l’acqua di reintegro deve avere bassa salinità per evitare problemi di corrosione dei materiali e per assicurare la produzione di gesso con qualità idonea agli usi industriali (basso contenuto di cloruri); i reflui prodotti contengono inquinanti in misura modesta.

Tutti i reflui prodotti dall’impianto di desolfurazione sono convogliati ad un impianto di trattamento (TSD) e dopo depurazione inviati allo scarico.

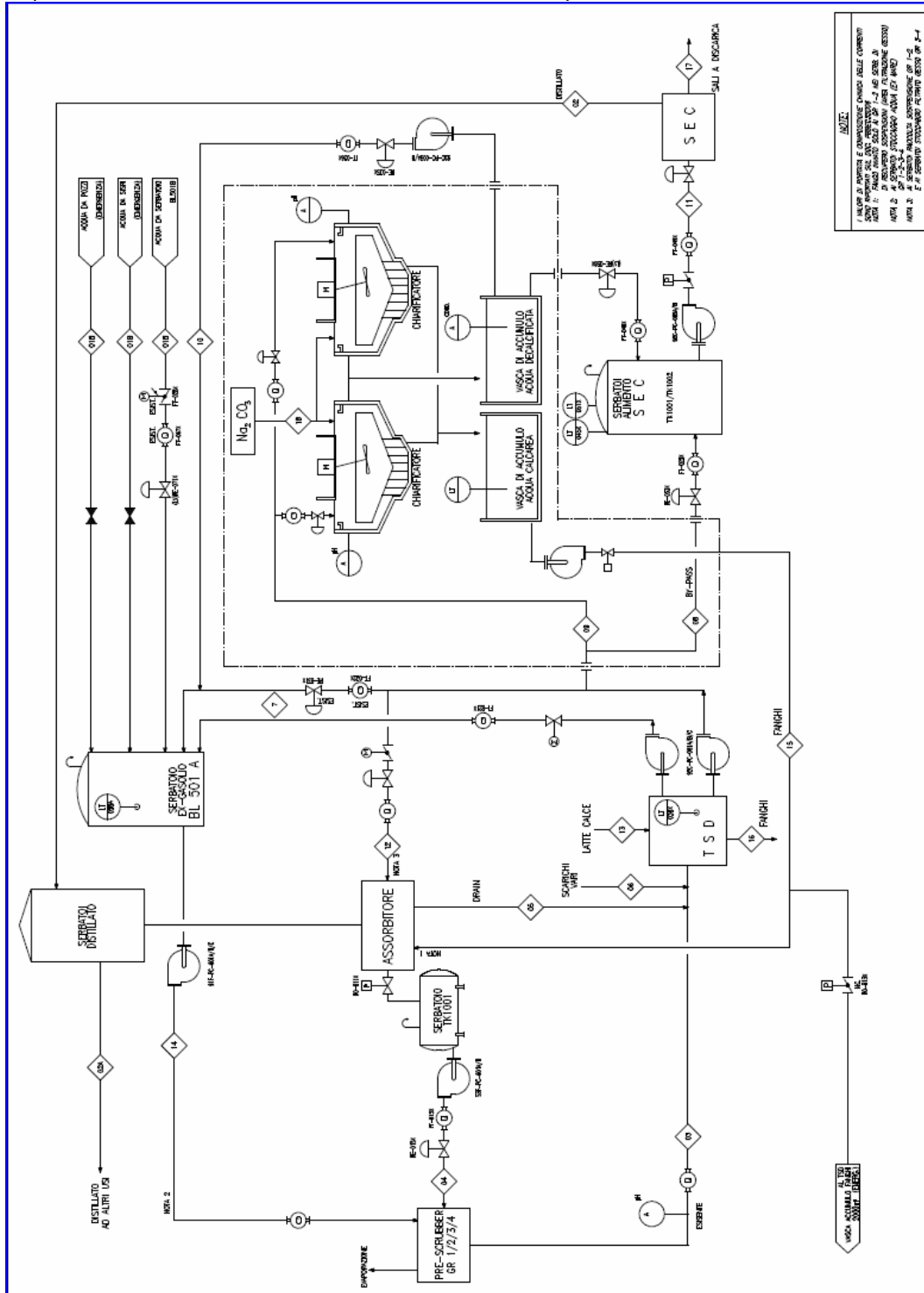
3. **INTERVENTI DI MODIFICA PER LA REALIZZAZIONE DELL’ASSETTO CON SCARICO ZERO DI REFLUI LIQUIDI**

Le modifiche riguardano il ciclo delle acque degli impianti di desolfurazione.

Gli elementi chiave che consentono di chiudere il bilancio delle acque di centrale senza scarichi di reflui industriali sono due (vedi schema):

- a) Alimentazione dello stadio di prelavaggio con acqua recuperata dall’uscita del TSD (ed integrazione con acqua industriale) in luogo dell’acqua di mare; in questo modo il refluo in uscita dal ITSD, invece di essere scaricato in mare, assolve la funzione di saturazione dei gas. Le acque trattate dal TSD, contenendo una elevata concentrazione di solfato di calcio in soluzione, non possono essere utilizzate tal quali, perché il solfato di calcio in sovrasaturazione precipiterebbe provocando incrostazioni nelle apparecchiature dello stadio di prelavaggio. Prima del riutilizzo quindi le acque vengono addolcite con carbonato di sodio (processo di “softening”) in modo da sostituire i sali di calcio con quelli corrispondenti di sodio, molto più solubili. Il carbonato di calcio, che precipita come fango nel trattamento di addolcimento, viene

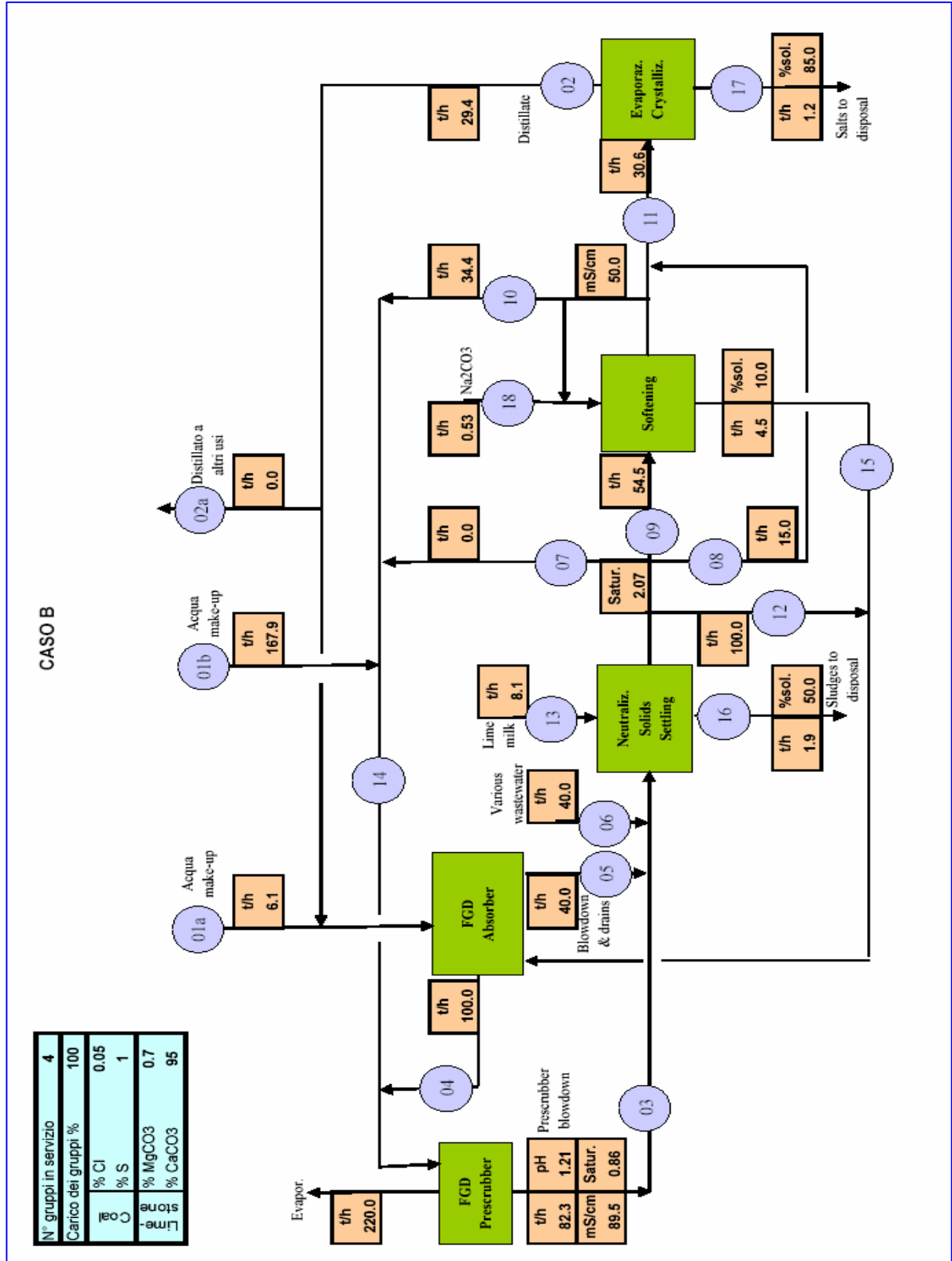
- recuperato e riutilizzato nell'impianto di desolfurazione, dove esso si comporta come il calcare reagendo con la SO₂ e producendo gesso
- b) Controllo dell'accumulo di sali disciolti nel circuito chiuso delle acque mediante trattamento di una corrente di liquido prelevata dall'uscita del TSD. Questo trattamento, attuato nell'impianto SEC, consiste nell'evaporazione totale dell'acqua e ricondensazione come distillato di elevata purezza riutilizzabile e nella cristallizzazione dei sali separati come solido disidratato da smaltire.



Il sistema di trattamento effluenti ITSD è dimensionato per una portata di 140 t/h per lo stadio di softening e 70 t/h per lo stadio di evaporazione-cristallizzazione; l'alimentazione al SEC avviene tramite 2 nuovi serbatoi da 2.000 m³ che assolvono anche la funzione di accumulare le

acque eventualmente in eccesso rispetto alla potenzialità. Sono previsti i seguenti reagenti: carbonato di sodio polvere (silo da 200 m3); polielettrolita soluzione allo 0,3% (0,7 m3); soda caustica soluzione al 25% peso (25 m3); acido cloridrico 30% (25 m3); antisciuma, anticrostante, solfito di sodio (1 m3 ciascuno).

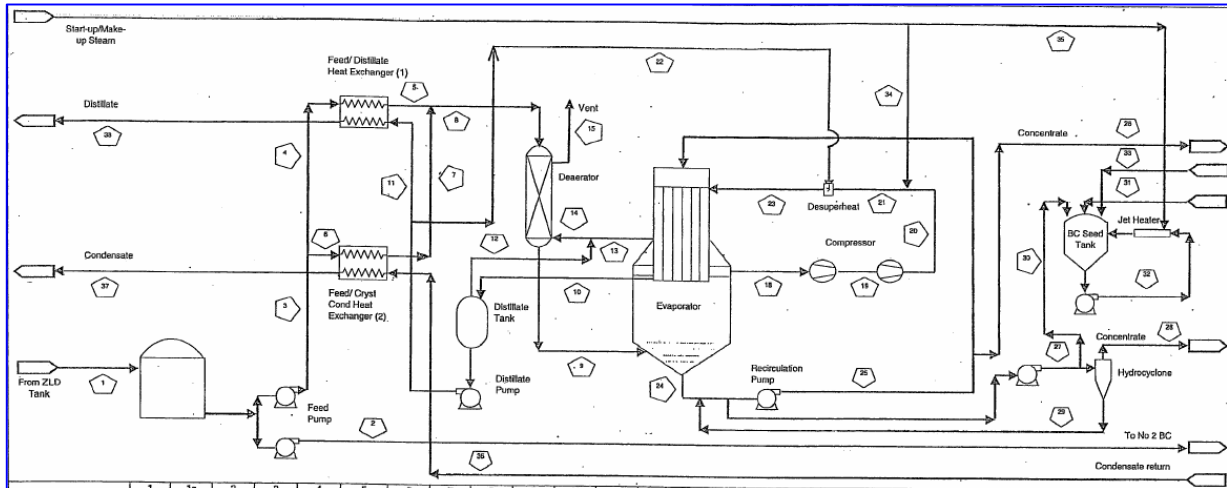
Nello schema seguente si riporta il bilancio di massa dell'intero sistema nel caso di funzionamento a carbone a pieno carico delle 4 sezioni di centrale:



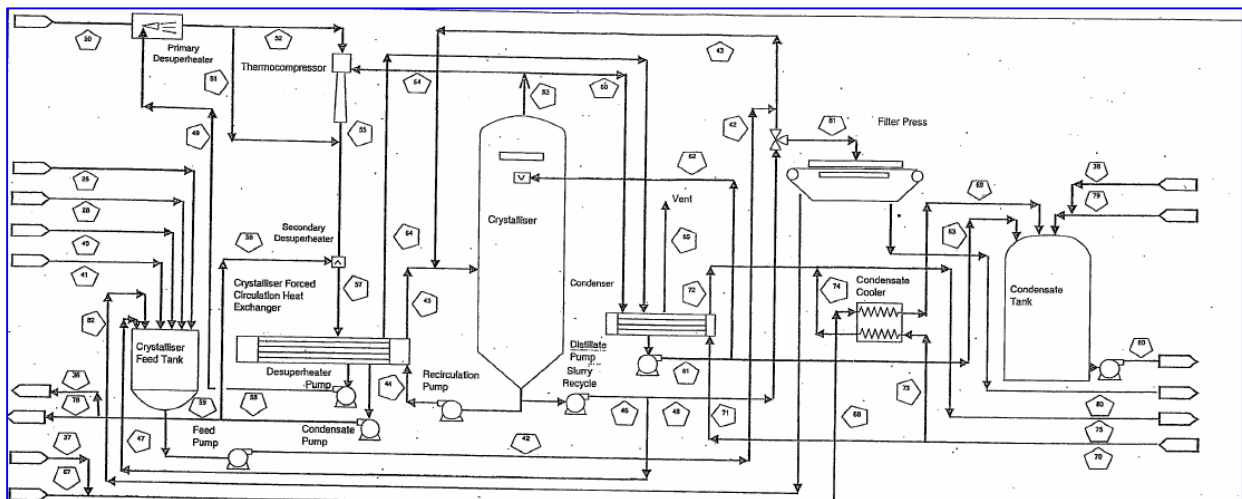
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI EVAPORAZIONE-CRISTALLIZZAZIONE

L'impianto, fornito dalla Società Aquatech (USA), ha una potenzialità di trattamento di 70 t/h e si articola in due stadi di evaporazione in successione ed in un sistema di disidratazione del solido:

- il primo stadio di evaporazione, avente la funzione di preconcentrare il refluo senza arrivare alla precipitazione dei sali, è costituito da due evaporatori (ciascuno dimensionato per trattare il 50% della portata), del tipo a film sottile discendente, muniti di ricompressione meccanica del vapore per il contenimento dei consumi energetici



- il secondo stadio di evaporazione, avente la funzione di concentrare ulteriormente il liquido producendo la cristallizzazione dei sali in soluzione, è costituito da un unico evaporatore del tipo a circolazione forzata alimentato con vapore ausiliario di centrale



- Il sistema di disidratazione è costituito da due filtri nastro-prensa che separano i cristalli di sale dal liquido madre, producendo un solido palabile.

Il vapore prodotto in entrambi gli stadi, unitamente a quello di centrale alimentato nel secondo stadio di cristallizzazione, è condensato e recuperato come distillato di buona qualità riutilizzabile in centrale.