

Appendice 18

## Specifiche Tecniche Impianto ZLD



## **DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO E PRODUZIONE ACQUA DEMINERALIZZATA**

### **DESCRIZIONE DEL SISTEMA ZLD**

Allo scopo di ridurre al minimo la portata emunta dalla falda, si è scelto l'impiego di un sistema del tipo Zero Liquid Discharge" (ZLD), grazie al quale tutte le acque prodotte dall'impianto vengono adeguatamente trattate per potere essere integralmente riutilizzate per le utenze di impianto. L'emungimento dell'acqua dal pozzo, pari a 2 m<sup>3</sup>/h, è limitata al solo reintegro delle perdite fisiologiche.

Il sistema ZLD e' composto da cinque sezioni:

- A) Trattamento acque oleose
- B) Trattamento di neutralizzazione
- C) Trattamento di demineralizzazione
- D) Trattamento di cristallizzazione/recupero condensato
- E) Sistema di abbattimento silice (in opzione, a valle analisi acque pozzo)

Nel seguito è fornita una descrizione di ciascuna delle sezioni e delle modalità di gestione degli eventuali loro malfunzionamenti.

### **A) TRATTAMENTO ACQUE OLEOSE**

Tale sezione tratta i drenaggi provenienti dalle aree di impianto, piazzali potenzialmente interessati ad uno sversamento accidentale di oli proveniente da macchine e macchinari installati o in transito.

I drenaggi oleosi vengono inviati ad un bacino di raccolta, dove avviene la separazione dell'acqua dagli oli.

L'acqua in uscita dalla vasca, prima di essere inviata al serbatoio di raccolta acque di processo, è sottoposta ad un ulteriore trattamento attraverso una batteria di filtri a sabbia e antracite che ha lo scopo di recuperare le tracce di olio rimaste.

### **B) TRATTAMENTO DI NEUTRALIZZAZIONE**

Questa sezione riceve i drenaggi che derivano dallo stoccaggio e manipolazione dei prodotti chimici (nonché da eventuali lavaggi serbatoi e ambienti attigui) e li tratta con additivazione di soda e acido allo scopo di ottenere acqua con un pH neutro. Il dosaggio dei reagenti viene controllato da un segnale proveniente dalla strumentazione posta sulla linea di mandata al bacino di raccolta acque di processo.

### **C) SEZIONE DI DEMINERALIZZAZIONE**

La sezione di produzione acqua demineralizzata si compone delle seguenti sottosezioni di impianto.

- 1) bacino di raccolta acque di processo;
- 2) bacino di raccolta acqua piovana;
- 3) ossidazione
- 4) filtrazione primaria
- 5) ultrafiltrazione
- 6) osmosi inversa e elettrodeionizzazione

### **C1) BACINO DI RACCOLTA ACQUE DI PROCESSO**

Nel bacino di raccolta acque di processo (250 m<sup>3</sup>) vengono convogliate le acque provenienti dalle diverse sezioni di impianto (trattamento acque oleose, trattamento neutralizzazione, bacino acque piovane)

### **C2) BACINO DI RACCOLTA ACQUE PIOVANE**

Nel bacino di raccolta acque piovane (5100 m<sup>3</sup>) vengono convogliate le acque piovane di centrale successivamente inviate al bacino di raccolta acque di processo.

### **C3) OSSIDAZIONE**

L'acqua in uscita dal bacino di raccolta acque di processo (pari a 25 m<sup>3</sup>/h) subisce un trattamento di ossidazione delle sostanze organiche e del ferro presenti in soluzione attraverso la miscelazione con ozono e l'impiego di una torre di ossidazione.

### **C4) FILTRAZIONE PRIMARIA**



L'acqua in uscita dalla torre di ossidazione fluisce attraverso una batteria di filtri in pressione a doppio strato (sabbia/antracite) per rimuovere le particelle grosse e fini di solidi sospesi. L'acqua proveniente dai filtri viene convogliata al serbatoio acqua grezza ed antincendio (V=4000 m3).

#### **C5) ULTRAFILTRAZIONE**

Dal serbatoio acqua grezza, l'acqua viene inviata, dopo miscelazione con ipoclorito, ad un sistema di filtrazione costituito da n. 2 filtri autopulenti. L'acqua viene quindi inviata ad un sistema di ultrafiltrazione (UF) composto da 8 membrane a fibra, un debatterizzatore U.V., due filtri di sicurezza a cartuccia da 3 µ e da qui alla sezione di demineralizzazione.

#### **C6) OSMOSI INVERSA ED ELETTRODEIONIZZAZIONE**

L'acqua filtrata è inviata alla sezione di Osmosi Inversa (IO) costituita da tre stadi. Da qui l'acqua viene inviata alla torre di decarbonatazione atmosferica e quindi alla successiva sezione di elettrodeionizzazione (EDI).

Nella sezione EDI avviene l'affinamento della demineralizzazione. La qualità dell'acqua demi prodotta è monitorata per mezzo di analizzatori continui di conducibilità, pH e silice.

La salamoia uscente dal sistema IO, viene, invece inviata al trattamento di concentrazione operata con il cristallizzazione

#### **D) TRATTAMENTO DI CRISTALLIZZAZIONE/RECUPERO CONDENSATO**

La salamoia proveniente dal terzo stadio dell'osmosi inversa viene trattata nell'evaporatore/cristallizzatore. Tale sezione è costituita da una camera di ebollizione a sviluppo verticale, dalla quale viene estratto il vapore che è recuperato al riciclo, mentre il concentrato è inviato ad un sistema di essiccamento a sacchi, che una volta pieni vengono allontanati a scarica.

#### **E) SISTEMA DI ABBATTIMENTO SILICE**

Il sistema ha la funzione di rimuovere la silice solubile contenuta nella salamoia del primo stadio RO per permettere alla sezione di demineralizzazione di essere alimentata con acqua di pozzo con elevata concentrazione di SiO<sub>2</sub>

#### **Controllo e automazione del sistema**

La supervisione ed il controllo dell'intero impianto è realizzata con un sistema centralizzato di comando con PLC a CPU ridondata ed alimentatore ridonato

Il sistema di controllo centralizzato è collocato in una sala controllo locale climatizzata all'interno dell'edificio inserito nell'area adibita al sistema trattamento acque.

Il funzionamento in automatico di ciascuna delle sezioni sarà gestito dal PLC centralizzato; sarà prevista la possibilità di operare in manuale in caso di guasto della sequenza automatica.

Il funzionamento delle sezioni di filtrazione primaria, microfiltrazione, produzione acqua demineralizzata è previsto per 12 ore/giorno. Inoltre l'entrata in servizio e la fermata di dette sezioni saranno assoggettate al segnale di livello del serbatoio di accumulo dell'acqua demineralizzata.

#### **Malfunzionamento**

La modularità del sistema delle sezioni di osmosi inversa (R.O.) ed elettrodeionizzazione è tale da permettere, anche in caso di guasto, di poter operare in modo da soddisfare le esigenze della centrale e mantenere le condizioni di sicurezza. La qualità dell'acqua in uscita dall'impianto ad osmosi è garantita da una misura di pH e di conducibilità totale ed acida. Se i valori non rispettano gli standard voluti, il sistema di controllo va ad agire sulle valvole posizionate sulla tubazione in uscita all'RO e l'acqua con caratteristiche fuori standard viene ricircolata alla vasca di neutralizzazione.

La sezione di Elettrodeionizzazione è costituita da sei celle in parallelo per cui, in caso di malfunzionamento la cella in avaria viene isolata per procedere alla sua manutenzione/sostituzione, mentre si continua ad operare con le altre.

In caso di malfunzionamento i controlli di pH, conducibilità e silice posti a valle dell'EDI agiscono aprendo la valvola di scarico per convogliare l'acqua verso il bacino di neutralizzazione e da qui dopo il trattamento alla vasca di processo. I filtri a sabbia e a carbone attivo del trattamento biologico e del trattamento di disoleazione, sono forniti di by-pass per non interrompere il funzionamento normale del sistema durante le operazioni di manutenzione/pulizia in controlavaggio.

Tutte le elettropompe del sistema sono dotate di stand-by automatico. In caso di malfunzionamento della sezione di cristallizzazione, il controllo di conducibilità sull'acqua in uscita fa ricircolare la portata nei due serbatoi di testa. La capacità dei serbatoi di testa della sezione di cristallizzazione è tale da permettere lo stoccaggio della salamoia da trattare per il tempo necessario ad eseguire le operazioni di manutenzione delle apparecchiature in avaria.