



Evaporatore a pompa di calore a duplice effetto

## Alta efficienza nella depurazione

*TECAM vanta un'altissima specializzazione nella realizzazione di impianti di evaporazione per la depurazione di acque reflue. L'analisi di CAPEX e OPEX consente di determinare la migliore tecnologia di trattamento delle acque*



Impianto di trattamento acque di lavaggio del terreno (a Larderello)



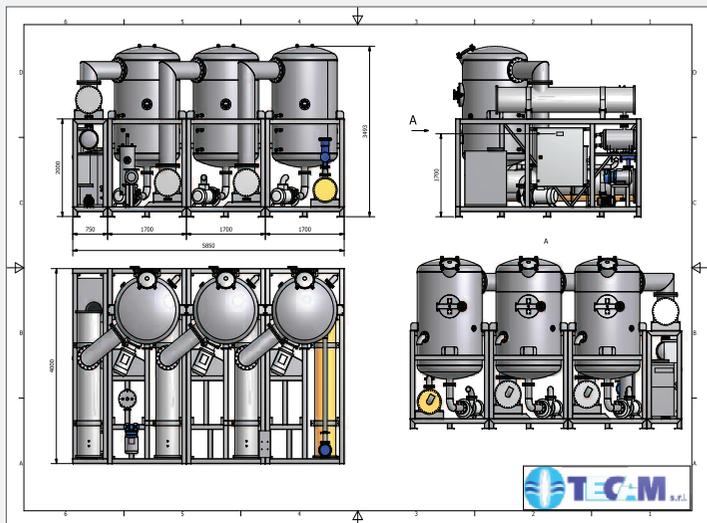
Impianto trattamento delle acque di lavaggio delle ceneri

*L'evaporazione è una tecnologia basata su un processo fisico che trova larga ed efficace applicazione nel trattamento delle acque industriali, in particolare nei casi di reflui a matrice complessa, contenenti cioè tipologie di inquinanti differenti, per il cui trattamento l'impiego di tecnologie più economiche non permette di conseguire risultati soddisfacenti. A fronte di costi d'investimento e di gestione che ne fanno una delle tecnologie di depurazione delle acque più onerose, essa consente infatti di ottenere delle rese molto elevate, in termini sia di quantità (rapporto tra distillato e concentrato) che di qualità (caratteristiche chimico-fisiche) dell'acqua trattata: fattori che favoriscono un rapido raggiungimento del Return On Investment.*



**TECAM** è una società operante nel settore del trattamento delle acque primarie e reflue industriali, in grado di progettare sistemi di trattamento che combinano diverse tecnologie sulla base di un'accurata valutazione del rapporto tra vantaggi ambientali ed economici di ciascuna scelta tecnologica. Con circa 250 impianti di evaporazione installati in Italia e all'estero in differenti settori industriali detiene una specializzazione pluriennale in questo ambito. Vincenzo Longo, presidente della società, ha conseguito due brevetti per l'invenzione di due tecniche di evaporazione ad alta efficienza energetica. I processi di evaporazione e di condensazione per la depurazione delle acque reflue possono essere ottenuti attraverso l'impiego di diverse tecniche di riscaldamento e raffreddamento dell'acqua, quali sistemi ad acqua calda (o vapore) e fredda, a compressione ed espansione di gas frigotecnici tramite una pompa di calore, a ricompressione meccanica del vapore. Le scelte tecnologiche migliori dal punto di vista sia ambientale che economico vengono individuate da TECAM tramite accurati studi di fattibilità, condotti sulla base del metodo BATEA (Best Available Technologies Economically Achievable), nell'ambito dei quali sono previsti l'ana-

lisi delle caratteristiche del refluo, un periodo di prova del trattamento con un impianto pilota installato direttamente presso lo stabilimento di produzione del cliente e una relazione riepilogativa degli aspetti tecnici e finanziari della soluzione individuata. La determinazione della migliore scelta economica richiede una valutazione delle singole voci dei costi di investimento (CAPEX: CAPital EXpenditure) e dei costi operativi (OPEX: OPerating EXpenditure), che deve tenere conto delle normative in materia ambientale – variabili da paese a paese – essendo queste a stabilire i valori limite, e dunque il livello di qualità, delle acque di scarico. Il fattore che incide maggiormente sul CAPEX è il materiale di costruzione degli impianti. Gli evaporatori sono infatti realizzati in leghe di acciaio INOX (AISI 316L, Duplex) o di metalli (Hastelloy) o in carburo di silicio, che garantiscono un'elevata resistenza alla corrosione esercitata dalle soluzioni con cui vengono in contatto, contenenti inquinanti ad alto grado di acidità (con un pH da 0 a 7), come l'acido fluoridrico, l'acido cromico, l'acido nitrico, l'acido ossalico e gli acidi grassi, sostanze presenti in particolare nei reflui dell'industria chimica, farmaceutica, galvanica e meccanica.



Evaporatore a triplice effetto per il trattamento del digestato





Quadro di controllo PLC di un impianto

L'OPEX è determinato per la quasi totalità dal consumo di energia elettrica e termica, necessarie per il processo di evaporazione e, in parte minore, per quello di condensazione, e dalle spese per lo smaltimento dei sottoprodotti o dai proventi della loro eventuale valorizzazione. Essendo l'aspettativa di vita di un evaporatore stimata sui vent'anni, gli studi di fattibilità devono valutare le previsioni di variazione dei costi dell'energia nel lungo periodo. La riduzione dei consumi energetici, oltre che con l'impiego della tecnologia sottovuoto, che permette il raggiungimento dell'ebollizione a temperature più basse rispetto a quelle necessarie in condizioni di normale pressione atmosferica, può avvenire anche grazie all'applicazione di sistemi a multiplo effetto – costituiti cioè da più serbatoi di evaporazione – che sfruttano il calore rilasciato dalla condensazione del vapore alla fine del processo (che viene dissipato nei sistemi a singolo effetto) riciclandolo per il riscaldamento dell'acqua nello stadio successivo. L'evaporazione è una tecnologia di depurazione dalle performance molto elevate, in quanto è in grado di separare le sostanze inquinanti dall'acqua ottenendo la massima percentuale di acqua depurata e la massima concentrazione degli inquinanti, con rese che arrivano fino al 90-95% di acqua distillata e fino al 5-10% di concentrato sul refluo introdotto nell'impianto. Per permetterne l'applicazione o migliorarne i risultati talora è necessario sottoporre preventivamente il refluo a dei trattamenti per la separazione dei

solidi sospesi, come la concentrazione (tramite ultrafiltrazione, osmosi inversa, resine a scambio ionico) o la rimozione dei solventi, che in quanto bassobollenti non vengono eliminati con l'evaporazione. La concentrazione degli inquinanti ottenuta con il trattamento di evaporazione permette di ridurre al minimo i volumi, abbassando i costi di smaltimento. Essendo un processo fisico, l'evaporazione non richiede l'uso di prodotti chimici, dunque non genera ulteriori sottoprodotti da destinare allo smaltimento. I costi di gestione possono essere ulteriormente ridotti attraverso l'eventuale recupero delle sostanze impiegate nei processi di produzione, che possono essere rivendute o reimpiegate nei processi stessi: dai reflui dell'industria galvanica si possono recuperare cromo e nichel, da quelli dell'industria dei detersivi tensioattivi, da quelli dell'industria alimentare prodotti per l'alimentazione zootecnica, dalle acque di lavaggio dei processi di stampa inchiostri riutilizzabili per altre stampe, dal percolato di discarica o da altri reflui industriali soluzioni organiche come solfato di ammonio e cloruro di sodio, dai digestati di impianti a biomasse nutrienti per i terreni. Le elevate caratteristiche qualitative dell'acqua trattata permettono il suo reimpiego nel ciclo produttivo, quando necessario previa eliminazione degli eventuali inquinanti residui tramite l'applicazione di trattamenti di finitura – quali ultrafiltrazione, osmosi inversa, reazioni di ossidoriduzione, adsorbimento con carboni attivi – la cui opportunità e convenienza è valutata nell'ambito degli studi di fattibilità. In alternativa, l'acqua distillata può essere scaricata in acque superficiali in ottemperanza ai limiti di concentrazione delle sostanze inquinanti allo scarico stabiliti dalla normativa in materia ambientale. In genere la tecnica di evaporazione più conveniente è quella a ricomprensione meccanica del vapore, ma alcune criticità che essa presenta, come la bassa qualità del distillato dovuta alle alte temperature di ebollizione necessarie e le frequenti incrostazioni delle superfici interne degli impianti, rendono la sua applicazione opportuna solo in casi particolari. Nei casi in cui essa non sia applicabile, la scelta più conveniente è la tecnologia a pompa di calore. La tecnologia ad acqua calda o a vapore è conveniente solo quando l'energia necessaria per il processo viene recuperata da impianti di cogenerazione o di combustione; se è prodotta impiegando metano, GPL o oli combustibili BTZ, ne vanno valutati i costi e la disponibilità nel lungo periodo. La conduzione di un impianto di evaporazione richiede poche e semplici azioni, anche perché molte operazioni di manutenzione, come la pulizia degli interni, l'introduzione del refluo e lo scarico dell'acqua trattata, sono ormai automatizzate. Per gli interventi più complessi, ordinari o straordinari, TECAM offre dei contratti di manutenzione programmata e preventiva e un servizio di assistenza tecnica a chiamata. Gli impianti possono essere monitorati direttamente dall'azienda tramite un gruppo di controllo locale o, in alternativa, da TECAM via web.

## La strategia: sistema integrato e ‘lean organization’



Vincenzo Longo (al centro), presidente di TECAM, in visita allo stabilimento di un cliente

TECAM è una società operante nella progettazione e nella vendita di impianti per il trattamento delle acque industriali primarie e di processo da oltre vent'anni. Con circa cinquecento installazioni realizzate in Italia e all'estero, l'azienda è in grado di fornire tecnologie di tipo chimico, fisico, biologico (impianti di evaporazione, a membrane, a osmosi inversa, a filtrazione e ultrafiltrazione, a tecnologia aerobica e anaerobica ecc.) per il trattamento delle acque primarie e reflue di vari settori produttivi – tra i quali l'industria galvanica, meccanica, della verniciatura, grafica, aeronavale, chimica e farmaceutica, agroalimentare e zootecnica (digestato) – del percolato di discarica e delle acque di bonifica e di lavaggio dei terreni di siti contaminati. La sua impostazione commerciale, fondata sull'apertura a più settori produttivi e a più mercati territoriali e sull'offerta di più tecnologie, si è rivelata una strategia vincente nell'attuale frangente economico.

TECAM pone al centro della sua politica aziendale il cliente, che viene seguito dall'iniziale studio di fattibilità fino ai servizi di assistenza e manutenzione post vendita, mirando all'instaurazione di un rapporto di reciproca fiducia, indispensabile data la necessità di scambio di informazioni sensibili. La società si avvale di figure professionali in grado di studiare dei sistemi di trattamento che coniugano l'impiego delle migliori tecnologie disponibili sul mercato con le esigenze di un rapido ritorno sull'investimento. TECAM è in grado di offrire soluzioni adatte a ogni esigenza: impianti fissi per necessità di trattamento prolungate, unità di trattamento mobili per collocazioni esterne in spazi ridotti, possibilità di noleggio per periodi di trattamento limitati. Tra i vantaggi del trattamento delle acque reflue vi è la possibilità di riutilizzare l'acqua trattata nel ciclo produttivo (TECAM persegue ogniqualvolta possibile il raggiungimento dello 'scarico zero') o di scaricarla nelle acque superficiali in conformità ai limiti previsti dalle normative in materia ambientale, riducendo i costi di smaltimento grazie alla diminuzione dei volumi degli inquinanti. L'eventuale valorizzazione energetica dei reflui (come nel caso della produzione di biogas dal trattamento anaerobico del digestato e del percolato di discarica) o commercializzazione di alcuni sottoprodotti del trattamento (come nel caso delle frazioni del digestato trattato, utilizzabili come fertilizzanti) permettono un ulteriore abbassamento dei costi di gestione. Con un 50% di installazioni realizzate all'estero, TECAM è fortemente orientata al mercato internazionale: oltre che in Europa e in Russia, esporta in paesi a scarsità di risorsa idrica come l'India e gli stati del bacino del Mediterraneo, in paesi industrializzati come la Cina e in paesi in cui la qualità dell'ambiente ha un valore elevato come la California, Singapore e il Giappone. Tra le sue referenze figurano Eletrolux, Air Liquide, Renault AvtoVAZ, Lyonnaise des Eaux (gruppo Suez), Siemens, Michelin e le società che gestiscono le discariche di Terzigno (Napoli), Cava dei Modicani (Ragusa) e Lavis (Trento). TECAM fa parte di un gruppo che ha chiuso il 2011 con un fatturato di 20 milioni di euro ed è socia di un consorzio export che raggruppa una decina di aziende operanti a diverso livello nel settore dei trattamenti superficiali. La sua appartenenza a un sistema integrato e organizzato secondo principi 'lean' rappresenta un valore aggiunto per il cliente.



Evaporatore per la concentrazione dell'acido cromico



Evaporatore a ricompressione meccanica del vapore