Evaporazione, una tecnologia **efficiente e sostenibile** per il trattamento degli **API**

Ogni anno vengono consumate più di 100.000 tonnellate di prodotti farmaceutici in tutto il mondo e un quarto di questo importo corrisponde all'Europa. Pur essendo oggi essenziali, i principi attivi farmaceutici (API), sia nella loro produzione che successivamente durante il loro utilizzo e smaltimento, sono all'origine di una problematica ambientale in crescita che comincia a preoccupare aziende ed enti pubblici. Questi composti, insieme ad altri ingredienti chimici, vengono rilasciati nell'ambiente creando un problema che deve essere affrontato già durante il processo produttivo, attraverso l'utilizzo di una tecnologia efficace nel trattamento delle acque reflue qual è l'evaporazione.

Sebbene nell'Unione Europea la principale ragione per cui si verifichi la presenza di API nell'ambiente sia data dall'utilizzo di prodotti che ne contengono, il secondo motivo più frequente è dato dal residuo derivante dal loro ciclo produttivo. Per questo motivo, un approccio globale è fondamentale quando si intraprende un'efficace riduzione di questo tipo di scarico nell'ambiente in tutte le fasi della sua produzione e utilizzo.

In questo senso, le aziende sono sempre più consapevoli della necessità di seguire una politica ambientale sostenibile e ricercano soluzioni che consentano, non solo di ridurre al minimo il volume dei rifiuti prodotti, ma anche di migliorare l'efficienza del loro smal-

timento.
Uno dei passaggi più critici nella gestione ambientale delle aziende farmaceutiche è il trattamento delle acque reflue. In questa fase, i trattamenti convenzionali non sempre riescono ad eliminare tutti i residui di principi attivi farmaceutici, in quanto gli impianti di trattamento delle acque reflue municipali (WWTP), non sempre dispongono della tecnologia appropriata per questo.

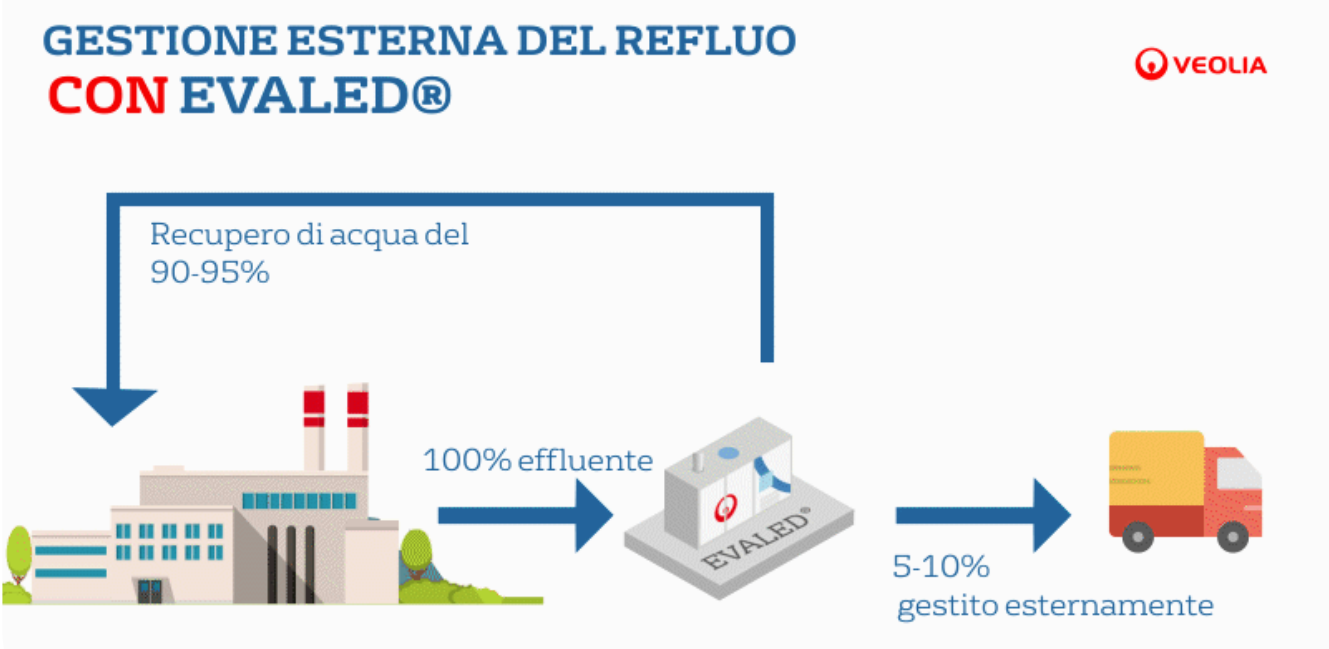
Per ovviare a questo problema molte aziende si rivolgono a una soluzione in outsourcing, affidando la gestione dei propri reflui ad aziende specializzate. Questa esternalizzazione si traduce nell'incenerimento dello scarto o in un trattamento chimico complesso, con un conseguente costo di smaltimento elevato, in quanto la maggior parte di queste sostanze sono sostanze attive dal punto di vista ormonale e/o antibiotici.

Una soluzione più sostenibile dal punto di vista ambientale ed economicamente più vantaggiosa è l'evaporazione, una tecnologia collaudata e che può essere utilizzata a lungo termine per il trattamento delle acque reflue. I progressi tecnologici compiuti negli ultimi anni per ridurre i costi di esercizio di questa tecnologia, considerata come la migliore tecnica disponibile (BAT) per il trattamento dei reflui industriali, hanno permesso a questa soluzione di essere sempre più appetibile, al tempo stesso, di rispondere all'aumento delle pressioni per evitare di scaricare in natura acque contenenti sostanze inquinanti. L'Unione Europea in questo senso si sta dimostrando sempre più attiva cercando soluzioni efficienti, come dimostra la pubblicazione, nel 2017, del *Strategic approach to pharmaceuticals in the environment*, roadmap con cui è stato lanciato un monito all'industria per implementare soluzioni sostenibili.

L'evaporazione: una soluzione tecnologica efficace per concentrare e rimuovere gli API

In breve, l'evaporazione dell'acqua consiste nel trasformare l'acqua in vapore attraverso l'uso del calore. Il vapore viene quindi condensato e vengono prodotti due flussi: il distillato e il concentrato. Questo concentrato rappresenta solo il 5-10% del volume originale trattato. Da parte sua, il distillato, che rappresenta fino al 95%, è di altissima qualità e può essere riutilizzato per servizi ausiliari all'interno dello stabilimento stesso.

Pertanto, con questa tecnologia, è possibile ottenere un



risparmio fino all'80% rispetto alla gestione dei rifiuti esterna, poiché solo il 5-10% del volume originale viene inviato allo smaltimento finale. Oltre all'evidente vantaggio economico, consente all'azienda di sviluppare una gestione più sostenibile, riducendo le emissioni di CO2 prodotte dal trasporto verso gli impianti di smaltimento.

L'efficacia degli evaporatori nel ridurre i volumi delle acque reflue e nella produzione di distillato di alta qualità, unitamente alla riduzione dei costi di smaltimento, hanno reso questa soluzione ideale per diversi settori applicativi: farmaceutico, cosmetico, chimico, e più in generale, in tutti i settori dove si producono reflui difficilmente gestibili con le tradizionali tecnologie di trattamento.

L'evaporazione è anche una tecnica consigliata per la separazione dei flussi, poiché in alcuni casi risulta essere economicamente più interessante separare le correnti da inviare ad un impianto di trattamento già esistente, riducendo così i costi nel breve/medio termine, oltre a poter recuperare e riutilizzare il distillato.

Oltre a ridurre i costi, la tecnologia dell'evaporazione può trovare applicazione anche nel recupero di sostanze utilizzate nel processo produttivo, come il recupero di materie prime, disinfettanti, proteine o glicoli. L'evaporazione sotto vuoto avviene a basse temperature consentendo, tra gli altri vantaggi, il trattamento di prodotti termolabili. Alcune di queste sostanze possono avere valore come sottoprodotti e il loro recupero senza degradazione è importante.

Pertanto, i vantaggi economici della tecnologia di evaporazione sono sia diretti, per la riduzione dei costi di gestione e smaltimento, sia indiretti, derivanti dal riutilizzo dell'acqua e dal recupero dei sottoprodotti del processo produttivo.

EVALED®: tecnologia di evaporazione leader dal 1978

EVALED®, società appartenente al gruppo Veolia Water Technologies, è leader nel settore dell'evaporazione da oltre quarant'anni ed è un punto di riferimento in Europa e nel mondo con le sue oltre 3.000 installazioni.

Il continuo impegno nell'innovazione e nello sviluppo ha permesso all'azienda di configurare una gamma di apparecchiature di evaporazione con capacità produttive da 0,1 a 120 tonnellate al giorno per unità, che possono essere integrate fra loro per ottenere una maggiore capacità produttiva o gradi di separazione più elevati, adattandosi alle diverse esigenze del cliente.

L'azienda ha sviluppato la propria gamma di apparecchiature utilizzando le 3 tecniche di evaporazione più comuni:

Evaporazione sottovuoto ad acqua calda:

Questi evaporatori hanno una fornitura di acqua calda / fredda a circolazione forzata e uno scambiatore di calore a fascio tubiero esterno alla camera. Il calore necessario per l'ebollizione dell'acqua da trattare proviene dall'acqua calda che circola attraverso lo scambiatore di calore, mentre la condensazione del vapore è ottenuta grazie all'acqua fredda che circola attraverso lo scambiatore di calore che si trova sopra la camera di ebollizione.

Evaporazione sottovuoto a ricompressione meccanica del vapore:

Recupera il calore latente di condensazione dal distillato come fonte di riscaldamento del liquido da evaporare. La temperatura del vapore generato in evaporazione viene aumentata dalla compressione del vapore stesso. In questo modo, il vapore surriscaldato può essere riciclato attraverso uno scambiatore, raggiungendo un duplice obiettivo:

- Risparmiare energia per il processo di evaporazione
- Evitare il mezzo refrigerante per la condensazione (torri di raffreddamento, ecc)

L'evaporazione con compressione meccanica del vapore è il sistema di evaporazione più efficiente dal punto di vista energetico.

Evaporazione sottovuoto tramite pompa di calore:

Gode del ciclo refrigerante del gas freon, attraverso l'azione della compressione del gas che condensa e cede calore al liquido da evaporare mediante scambio termico. Successivamente il gas viene espanso tramite una valvola termostatica e l'azione di un condensatore che raffredda il liquido evaporato ed estrae il distillato. Il freon scorre in un circuito chiuso ed ermetico. Essendo sottoposto al vuoto, la camera di ebollizione consente l'evaporazione a temperature superiori ai 40ºC, in modo che non sia necessaria i, nonché altamente corrosivi.

Conclusioni

L'evaporazione è una tecnologia che offre vantaggi sia economici che di sostenibilità ambientale quali la riduzione dei costi di gestione esterna, il recupero di sottoprodotti dove possibile, la riduzione dell'impronta idrica grazie al riutilizzo dell'acqua e spesso dello ZLD (scarico liquido zero), rappresentando così una valida soluzione anche per piccole installazioni nell'industria farmaceutica e cosmetica.