



IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Water reuse nel tessile: al via il primo impianto

Wasatex (Water Saving Processes for Textile Production) è un progetto industriale per il trattamento dei reflui che consente il recupero dell'acqua sino al 100%, in varie fasi della produzione. Si tratta del primo impianto di depurazione in Europa con queste caratteristiche.

DI AURORA MAGNI

Nel corso dell'ultima edizione di SMAU – la fiera multimediale dell'innovazione e della tecnologia che si è svolta a Padova tra il 10 e il 12 marzo scorso il progetto Wasatex è risultato tra i vincitori del Premio Innovazione che punta al riciclo totale dell'acqua utilizzata nei processi della filiera tessile.

Il progetto nasce dalla collaborazione tra l'impresa tessile Olimpias Group spa e due aziende di ingegnerizzazione e produzione di impianti di depurazione, Europrogetti srl e Aspel srl. Wasatex è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito dei programmi Eco Innovation. Avviato nel 2014 i lavori si concluderanno nel 2016 ma siamo già in grado di anticipare risultati importanti.

L'innovativo sistema di depurazione è stato testato presso lo stabilimento di Olimpias Tekstil Doo a Osijek in Croazia, specializzato nella lavorazione di maglie e capi confezionati ed è stato realizzato da Europrogetti srl, società di ricerca e impiantistica con sede a Padova.

L'ACQUA, UN BENE SEMPRE PIÙ PREZIOSO

Le risorse idriche non sono, purtroppo, un bene inesauribile. Basti pensare che nel mondo oltre 1 miliardo e 300 milioni di persone non hanno accesso all'acqua potabile. Meno di 10 Paesi, più fortunati e soprattutto tecnologicamente avanzati, si dividono il 60% dell'acqua dolce del pianeta, il 60 % della quale è utilizzata nell'agricoltura mentre l'industria ne preleva il 20%. Una quota importante di corsi d'acqua dolce (15%) risulta inoltre fortemente inquinata dalle attività umane. Il futuro rischia di registrare situazioni ancor più critiche. Nel Rapporto mondiale delle Nazioni Unite "L'acqua per un mondo sostenibile", si legge che entro il 2030 l'umanità dovrà far fronte a un deficit di approvvigionamento idrico del 40% perché la richiesta aumenterà in tutti i settori, non solo in agricoltura ma anche nell'industria (tra il 2000 e il 2050 la domanda aumenterà del 400%) e nei settori per la produzione energia (entro il 2035 ci si aspetta una crescita del 70%

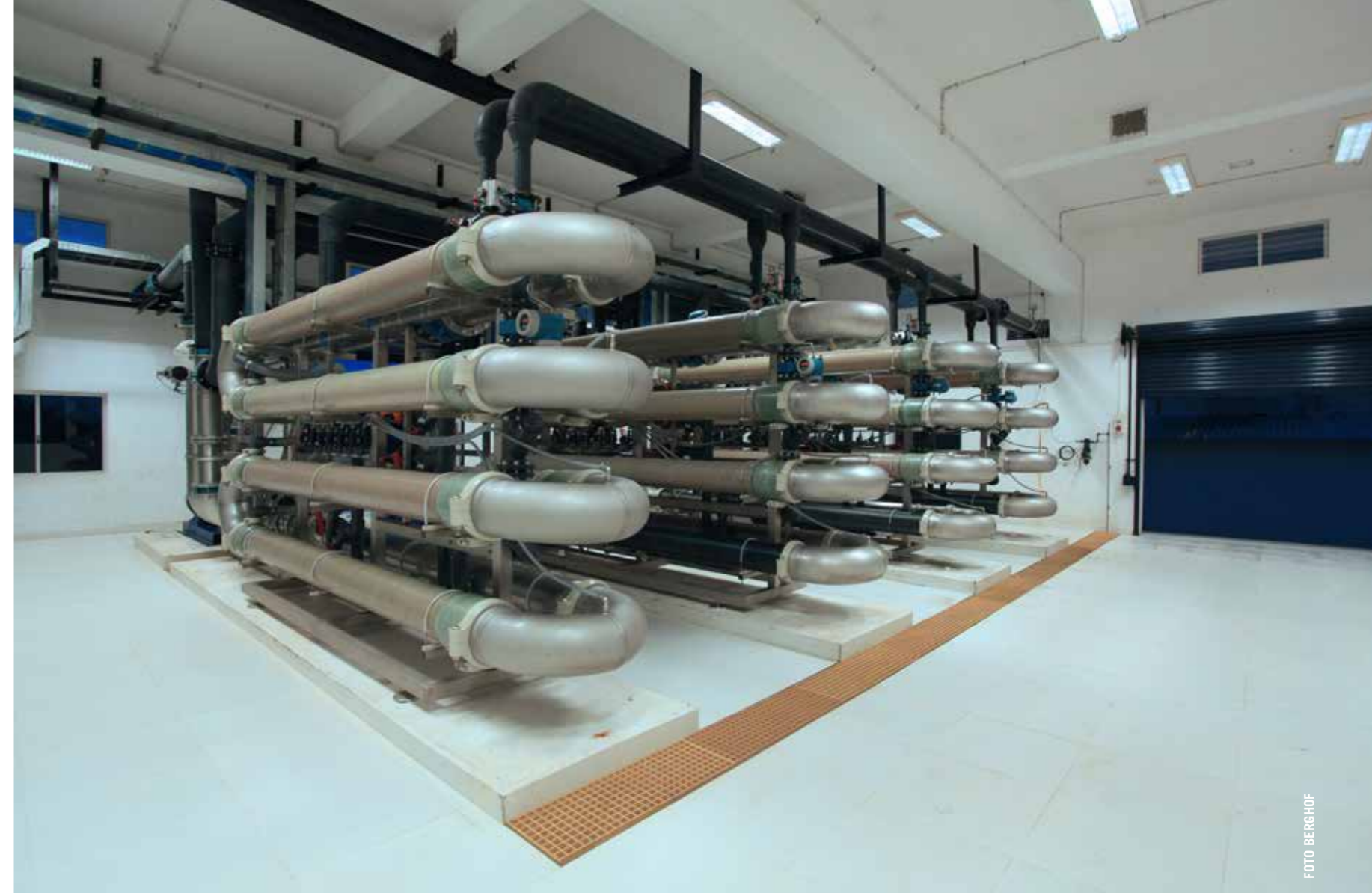


FOTO BERGHOF

della domanda di elettricità con un incremento del 20% dei prelievi di acque dolci).

Alla luce di questi dati è un dovere delle imprese sostenibili investire risorse per ridimensionare i propri consumi idrici. È una scelta non facile ma necessaria in particolare per l'industria tessile che nelle fasi di tintura e finissaggio consuma grandi quantitativi di acqua. Si calcola infatti che per produrre un kg di tessuto di cotone siano necessari 200 litri di acqua, senza considerare l'acqua assorbita dalle piante durante la loro crescita. Olimpias Group ha però deciso di provarci e di finalizzare i propri processi di innovazione al risparmio idrico. Il progetto Wasatex dimostra che è possibile rendere ecologicamente più sostenibile la moda. Prima di rinnovare l'impianto di depurazione lo stabilimento di Osijek utilizzava 1.600 m³/giorno di acqua di cui solo il 5-10% proveniente da trattamenti di recupero. Oggi, grazie alle innovazioni introdotte, la percentuale riutilizzata è salita a circa il 70%, pari a 1.000 m³/gior-

no. L'innovazione ha consentito un forte risparmio di acqua prelevata dal pozzo (oggi meno di 600 m³/giorno), con evidenti vantaggi per l'ambiente e con una riduzione dei costi industriali. Per dare un'idea del valore del risultato ottenuto: 1000 m³ di acqua sono l'equivalente dell'utilizzo quotidiano di una popolazione di 7000 individui. Ma c'è un altro dato importante: poiché a risparmio di acqua corrisponde risparmio di energia, lo stabilimento tessile di Osijek è oggi in grado di risparmiare oltre 1.250 t/a di CO₂ equivalente. Ecco, allora, la storia di un'innovazione sostenibile.

GLI OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'impatto di uno stabilimento tessile sul territorio è molto rilevante, le fasi di tintura e finissaggio di materiali tessili sono particolarmente impattanti dal punto di vista ambientale in quanto: richiedono

PROGETTO WASATEX: RISULTATI IN CIFRE

1. **Riutilizzo del 90% dell'acqua:** l'obiettivo principale di Wasatex era quello di risparmiare acqua. I consumi si sono immediatamente ridotti: lo stabilimento utilizzava 1.600 m³/giorno di acqua di cui solo il 5-10% proveniente da trattamenti di recupero. Oggi la percentuale riutilizzata è salita a circa il 70%, pari a 1.000 m³/giorno. Il risparmio di acqua prelevata dal pozzo è di circa 1000 m³/giorno. Potenzialmente l'impianto può arrivare a una percentuale di riutilizzo del 90%.
2. **Meno energia:** il risparmio di acqua consente anche di risparmiare l'energia legata al suo riscaldamento riducendo così le emissioni di CO₂. L'acqua riciclata ha una temperatura media di 30°C, contro una temperatura di 15°C dell'acqua di pozzo; si otterrà un risparmio energetico poiché la caldaia industriale dovrà riscaldare l'acqua fino alla temperatura di esercizio, partendo da una temperatura di 30 °C invece di 15 °C.
3. **Meno CO₂ eq.:** considerando che le emissioni di CO₂ del gas naturale combusto sono pari a 2.276 g/Nm³ e che è ora possibile ottenere una riduzione del consumo di gas naturale di 1.832 Nm³/giorno, le emissioni di CO₂ sono ridotte di circa 4.170 kg di CO₂/giorno, pari a 1.251 t CO₂/anno. Meno spese di gestione, la sostenibilità paga. Grazie al nuovo impianto si raggiungono risparmi relativi ai costi di gestione di quasi 400.000 €/anno.



LO STABILIMENTO DI OSIJEK IN UNA FOTO DI REPERTORIO

- grandi volumi di acqua,
- sono energivore,
- producono emissioni in atmosfera e acque reflue cariche di sostanze inquinanti, in particolare sostanza organica (COD e BOD5), sali (cloruri, solfati, durezza), molecole coloranti e tensioattivi.

Prima del progetto lo stabilimento utilizzava un depuratore costruito più di 10 anni fa, costituito da un impianto biologico con un chiarificatore classico finale, progettato per trattare i reflui dello stabilimento tessile e scaricarli in fognatura.

L'acqua necessaria per i processi industriali veniva completamente emunta dal pozzo, circa 1600 m³/giorno, pari al fabbisogno di 10.600 persone. Il processo biologico adottato prima del rinnovamento del depuratore era in grado di rimuovere efficacemente COD, BOD5, tensioattivi, oli e grassi, azoto, fosforo e solidi in sospensione con la relativa presenza di colloidali ma era solo parzialmente efficace per i reflui di colorante. Non rimuoveva inoltre componenti inorganici quali durezza, alcalinità, silice, cloruri, solfati e metalli pesanti. Questo rendeva impossibile il riutilizzo delle acque post depurazione nella produzione.

Per utilizzare l'acqua trattata biologicamente, è necessario eseguire alcune operazioni per rimuovere solidi sospesi, colore, durezza e alcalinità e raggiungere delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua idonee per i processi di lavaggio e risciacquo dei tessuti. La ri-



PARTICOLARE DEL MODULO MBR



VEDUTA AEREA DELL'IMPIANTO BIOLOGICO

mozione totale della salinità è invece necessaria per rendere l'acqua finale idonea anche per i processi di tintura e finissaggio. Si rendeva quindi necessario un sostanziale intervento di rinnovamento basato su conoscenze e metodologie innovative.

GLI IMPIANTI INSTALLATI

Il sistema biologico del depuratore è stato quindi potenziato i seguenti sistemi:

- bioreattore a membrana (MBR), in grado di separare totalmente i solidi sospesi, la biomassa, i batteri ed i microbi presenti nel bacino di ossidazione. L'acqua in uscita è molto limpida e contiene una bassissima concentrazione di materia organica, una frazione di colore e la salinità iniziale,
- 2. Filtro a resine decoloranti, per la rimozione del colore, COD e tensioattivi residui,
- filtro addolcitore e torre decarbonatativa, per rimuovere la durezza di calcio e magnesio e l'alcalinità,
- osmosi inversa (RO) per eliminare i sali solubili quali solfati, cloruri, oltre al residuo COD, silice, alcalinità, colore, etc.,
- nanofiltrazione (NF) per trattare le reiezioni del sistema RO e separare i sali monovalenti, come il cloruro di sodio, da altri composti contenuti nell'acqua trattata, ottenendo una salamoia (NaCl) che può essere riutilizzata sia come agente salino per i bagni di tintura dei reattivi, sia per la rigenerazione delle resine di addolcimento,

- sistema OX per distruggere e rimuovere, tramite gruppi radicali OH⁻, le molecole complesse ad alto peso molecolare, come COD e colore, concentrate nella reiezione del sistema NF.

I sistemi inclusi nel progetto Wasatex funzionano tutti automaticamente e sono controllati da un PLC (*Programmable Logic Controller*), anche da remoto, che consente di visualizzare immediatamente l'eventuale allarme di protezione e ottimizzare i parametri di funzionamento.

RICICLO COMPLETO DELL'ACQUA

E ora, non più conferita nelle acque nere, l'acqua torna ai processi produttivi. Dopo aver subito i trattamenti biologici, filtrazione con MBR, rimozione del colore tramite RF e riduzione della durezza per SF, l'acqua ha le caratteristiche necessarie per essere utilizzata in operazioni di lavaggio dopo il trattamento di saponatura. Il riciccolo è di circa 300 m³/giorno.

L'acqua in uscita dall'osmosi inversa (RO) ha una qualità talmente elevata che può essere riutilizzata per la preparazione dei bagni di tintura, per l'esecuzione della sbianca e in tutti quei processi industriali dove sono richiesti parametri con salinità e durezza molto basse. Questa caratteristica permette tecnicamente di ottenere colori più stabili, superiore solidità alla luce, migliori rese del colorante, minor uso di sequestranti e di agenti chimici nei bagni di tintura e finissaggio. Inoltre l'operazione di sbianca risulta molto più efficiente e

I PARTNER DI WASATEX

olimpias

Olimpias Group è una società italiana, controllata da Edizione srl (finanziaria della famiglia Benetton) che registra un fatturato consolidato annuo di circa 400 milioni di euro. Olimpias, nata dallo spin-off di Benetton Group nel gennaio del 2015, è leader europeo nella produzione di abbigliamento e tessuti per abbigliamento uomo, donna e bambino; filati di lana cardata, pettinata e di cotone. Olimpias è il principale fornitore di Benetton Group e i suoi avanzati impianti produttivi sono situati in Italia, Croazia, Serbia e Tunisia. Lo stabilimento di Osijek è stato inaugurato nel 2001 su un'area di circa 83.500 m² in un distretto industriale in cui risiedono unità produttive, abitazioni residenziali e luoghi di comunità. Nei suoi reparti lavorano 380 persone, delle quali circa 290 nei reparti produttivi impegnate nella tessitura e nella nobilitazione di maglieria, prevalentemente in fibre di cotone e lana. La produzione è di 6,7 milioni di capi/anno. Ogni giorno l'azienda lavora oltre 8.000 kg di filato.

www.olimpias.com/azienda-produzione-tessuti



Europrogetti Srl è una società, che offre più di 30 anni di esperienza nella progettazione e gestione degli impianti di trattamento acque. Questo le ha permesso di aggiornare e sviluppare le migliori soluzioni tecnologiche in termini di efficienza di processo, gestione dei co-

sti e scelta della qualità delle apparecchiature, offrendo impianti con un riutilizzo dell'acqua trattata del 98% nei processi di produzione fino all'impianto "Scarico Zero".

Europrogetti ad oggi ha progettato 380 impianti industriali e civili, installati in Europa, Cina, America centrale e meridionale, del Nord e del Sud Africa, il Medio Oriente e Asia, India, Bangladesh, Pakistan. Molti di questi impianti riguardano l'industria tessile, alimentare, chimica e conciaria. I sistemi di depurazione sono in grado di trattare volumi di acque reflue da 50 a 300.000 m³/giorno e adottare soluzioni tecnologiche studiate per le specifiche esigenze produttive e vari tipi di acque reflue.

www.europrogetti-italy.com

ASPEL
qualità nell'ambiente



Aspel nasce nel 1999 con un'attività mirata principalmente alla gestione e al servizio di assistenza tecnica di impianti di depurazione acque reflue civili e industriali; nel corso degli anni, a seguito dei risultati ottenuti e al costante sviluppo del settore, l'azienda ha creato al proprio interno un ufficio tecnico specializzato

nella progettazione e realizzazione di impianti di trattamento acque reflue ed acque primarie.

Nel 2007, grazie al trasferimento nella nuova sede, l'azienda si è dotata di un laboratorio attrezzato per le principali analisi chimiche e microbiologiche relative ad acque reflue, acque potabili, terreni, alimenti e per servizi di campionamento di emissioni in atmosfera e indagini ambientali.

www.aspelambiente.it

stabile nel tempo, dato che non si depositano sali alcalini sulla fibra, e si ottiene anche una riduzione dell'utilizzo dello sbiancanti ottico.

Il permeato prodotto dalle membrane RO, oltre ad essere eccellente dal punto di vista qualitativo, garantisce anche la stabilità e ripetibilità delle sue caratteristiche nel tempo; ciò permette di evitare problemi di riproducibilità dei colori e uniformità delle tinte durante l'arco annuale, che normalmente vengono causati dalle variazioni stagionali dell'acqua (estate-inverno).

Il permeato dell'RO è caratterizzato da una salinità molto bassa e da una concentrazione silice e durezza pari a zero, per cui può essere usato anche per alimentare la caldaia per la produzione di vapore, riducendo il consumo degli agenti chimici.

La salamoia in uscita dalla NF (permeato), che tratta le reiezioni del-



L'IMPIANTO A OSMOSI INVERSA

L'RO, può essere utilizzata nella rigenerazione dei filtri addolcitori o come agente salino per i bagni di tintura. Inoltre nelle caldaie, l'acqua riciclata non sporca i tubi dello scambiatore di calore, riduce le manutenzioni, mantiene elevata la resa di scambio acqua-vapore, ottimizzando i consumi energetici, riduce gli spurghi della caldaia risparmiando energia.

GLI INTERVENTI

Per fare tutto ciò non è stato necessario rifare interamente il depuratore, che ha continuato a lavorare anche durante le fasi di adeguamento strutturale. Le modifiche all'impianto realizzato a Osijek non hanno richiesto grandi alterazioni strutturali. Si è proceduto a utilizzare un locale preesistente per collocare la sezione dei filtri a resina, addolcitore, RO e NF. La vasca di equalizzazione è stata ridimensionata per ricavare le vasche di stoccaggio dell'acqua trattata e collocare l'unità di MBR. Infine è stato costruito un nuovo locale tecnico adiacente alle vasche esistenti.

Ci si è valse per questo intervento della competenza di W.T.T Engineering S.r.l che vanta una lunga esperienza nella depurazione (in particolare concerie, cartiere e industria tessile), avendo installato ed



PARTICOLARE DELL'ADDOLCITORE

attivato impianti di trattamento acque in tutto il mondo. La società ha sede in provincia di Vicenza ed è specializzata nella consulenza tecnica per la gestione e l'ottimizzazione dei processi degli impianti di trattamento acque e nel commercio di prodotti chimici.

Usare acqua riciclata non fa bene solo all'ambiente perchè l'acqua second life ha caratteristiche chimiche tali da facilitare i processi di tintura e finissaggio, nonché la ripetitività dei processi stessi:

- è tecnicamente perfetta e stabile. Non ci sono variazioni stagionali delle caratteristiche dell'acqua nei contenuti salini; questo evita adattamenti sulle ricette di tintura nell'arco dell'anno, garantendo la ripetibilità delle tinture,
- i colori su filati e tessuti sono più stabili, sia allo sfregamento che alla luce e grazie all'assenza di Sali risultano più brillanti,
- nei processi di tintura si usano meno prodotti chimici come saponi, sequestranti ed equalizzanti,
- sono necessarie meno riprese di tintura per variazioni di tono dovute alla qualità dell'acqua.
- possiamo quindi dire che le fibre tessili sottoposte ai processi subiscono meno l'aggressività delle sostanze chimiche e risultano quindi più morbide e con colorazioni più resistenti.

UN'INNOVAZIONE TECNICA, MA ANCHE CULTURALE

Silvano Storti (Europrogetti): "Necessario investire sul riciclo dell'acqua"

Il sistema di depurazione Wasatex è opera della creatività ingegneristica di Europrogetti srl, società di ricerca e impiantistica con sede a Padova che ha in attivo oltre 380 impianti industriali e civili installati in Europa, Cina, Usa, America centrale e meridionale, Sud Africa, Medio Oriente e Asia ed in grado di trattare volumi di acque reflue da 50 a 300.000 m³/giorno.

Abbiamo rivolto alcune domande a Silvano Storti, titolare e anima di Europrogetti srl.

Come è nato il progetto Wasatex?

Wasatex nasce dall'incontro di due esigenze diverse e complementari: da parte di Olimpias Group era fortemente avvertita l'esigenza di ridurre gli sprechi di acqua ed i conseguenti costi economici, da parte nostra volevamo testare su un impianto produttivo europeo quanto appreso studiando e implementando impianti di depurazione in paesi in cui l'acqua è una risorsa preziosa, da salvaguardare e riusare. Curiosamente Wasatex ha proposto anche problematiche culturali, non solo tecniche. Sorprende un po' constatare che in aree del mondo meno industrializzate rispetto all'Europa il concetto di riciclo dell'acqua sia già fortemente radicato nella cultura legislativa e industriale, mentre in Italia si continui a sversare l'acqua depurata in fogna senza considerare l'enorme valore ambientale ed economico del suo riuso.

Quali sono i principali elementi di innovazione che consentono di ottenere l'obiettivo del riciclo totale dell'acqua?

Nel corso del progetto abbiamo adottato un approccio integrato e coerente con la complessa tipologia delle emissioni e dei reflui. Abbiamo provveduto a potenziare il sistema biologico del depuratore mediante un Bioreattore a membrana, in grado di separare totalmente i solidi sospesi, la biomassa, i batteri ed i microbi presenti nel bacino di ossidazione, Filtri a resine decoloranti, per la rimozione del



SILVANO STORTI, TITOLARE
E ANIMA DI EUROPROGETTI SRL

colore, COD e tensioattivi residui e addolcitori e torre decarbonatativa, per rimuovere la durezza di calcio e magnesio e l'alcalinità.

È stato poi studiato un sistema a Osmosi Inversa per eliminare i sali solubili quali solfati, cloruri, oltre al residuo COD, silice, alcalinità, colore, etc., supportato da Nanofiltrazione per trattare le reiezioni del sistema RO e separare i sali monovalenti, come il cloruro di sodio, da altri composti contenuti nell'acqua trattata, ottenendo una salamoia che può essere riutilizzata sia come agente salino per i bagni di tintura dei reattivi, sia per la rigenerazione delle resine di addolcimento. Il sistema OX infine consente di distruggere e rimuovere le molecole complesse ad alto peso molecolare, come COD e colore. Il risultato è un'acqua non solo pulita, ma stabile quindi più adatta all'utilizzo industriale.

I tecnici di Osijek hanno già potuto apprezzare la qualità dell'acqua in uscita dai trattamenti e pronta per essere riutilizzata nei bagni di tintura, nella sbianca e in tutti quei processi industriali dove sono richiesti parametri con salinità e durezza molto basse. I colori sono risultati più stabili, superiore per solidità alla luce. Questo ha consentito migliori rese del colorante, minor uso di sequestranti e di agenti chimici nei bagni di tintura e finissaggio. In altre parole riduzione di formulati chimici. Anche l'operazione di sbianca è risultata molto più efficiente e stabile nel tempo, dato che non si depositano sali alcalini sulla fibra, e si ottiene anche una riduzione dell'utilizzo dello sbiancate ottico.

Quale sarà il prossimo passo?

Il progetto di Osijek non è concluso. In questo momento stiamo quantificando il risparmio di CO₂ indotto dall'utilizzo del nuovo impianto perché solo monitorando costantemente i dati possiamo individuare ulteriori elementi migliorativi. Naturalmente Europrogetti è impegnata anche su altri fronti. Stiamo installando nuovi depuratori in India ed in Brasile.

www.europrogetti-italy.com

I PASSI FUTURI

Con l'inaugurazione del nuovo impianto di depurazione si apre una nuova fase di attività per il progetto Wasatex: la valutazione oggettiva delle performances ambientali mediante una metodologia comparativa "LCA oriented". In particolare sarà effettuata una contabilità emissiva comparativa sulla base dei consumi dell'impianto di depurazione delle acque recentemente rinnovato rispetto alla situazione

impiantistica pregressa, al fine di quantificare il risparmio emissivo del nuovo impianto di depurazione acque.

Il valore della CO₂eq risparmiata potrà essere codificata all'interno di una etichetta posta sul singolo capo d'abbigliamento realizzato presso l'impianto produttivo di Osijek.

Si può seguire il progetto Wasatex sul sito wasatex.eu/it/