

# AMBIENTE

MENSILE - TECNOLOGIE AMBIENTALI PER L'INDUSTRIA E LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE -

ANNO XXXV  
GIUGNO 2024

N 6



REDAZIONALE  
INFORMATIVO  
ALL'INTERNO



Partner ufficiale  
**SC costruzioni meccaniche**

## DEANNDISC®

Sistemi di microfiltrazione con filtri a dischi rotanti per la rimozione dei materiali in sospensione.  
**SISTEMA BREVETTATO**



Partner ufficiale  
**acqua & co**

## STORMIX®

Areatore sommersibile per la miscelazione e l'ossigenazione dell'acqua.  
**SISTEMA BREVETTATO**

**DAL 1972 TRATTAMENTO E DEPURAZIONE ACQUE**  
DEPUR PADANA ACQUE SRL

Via Maestri del lavoro, 3 - 45100 Rovigo, Italy - [Info@depurpadana.it](mailto:Info@depurpadana.it)





5 - 7  
MARCH  
2025

RIMINI  
EXPO CENTRE  
ITALY

DRIVING  
THE ENERGY  
TRANSITION.

25

EXHIBIT AT KEY



**KEY - The Energy Transition Expo** is the most important European event dedicated to technologies, services, integrated solutions for energy efficiency and renewable energies in Italy and the Mediterranean basin. The place to highlight the acceleration of energy and climate policies and the opportunities opening up in the market.

key-expo.com  
#climatefriends

Organized by

ITALIAN  
EXHIBITION  
GROUP  
Presiding the Future

In collaboration with



Simultaneously with






# SOMMARIO



## PANORAMA

- La gestione virtuosa dell'alluminio **4**
- Raee: le regioni del riciclo **6**
- La depurazione efficace e innovativa dei reflui **8**

## COVER STORY

-  La depurazione efficace e innovativa dei reflui **8**
- Con un approccio pratico e concreto Depur Padana Acque, forte della lunga esperienza, propone soluzioni adeguate al tipo di esigenza

## DEPURAZIONE

- La riqualificazione del depuratore di Pozzuoli  **10**
- L'impianto, con una capacità di 1,2 mln di ab.eq., ha un sistema di trattamento terziario da 16 filtri a dischi, per un totale di 2.560 mq di superficie filtrante
-  Il trattamento brevettato di H<sub>2</sub>S **12**
- L'impianto di depurazione dell'idrogeno solforato di Medio Chiampo è a due colonne di assorbimento e rigenera e riutilizza la soluzione di lavaggio

## SPECIALE "SOIL WASHING"

## BIOMASSE & BIOGAS


## RIFIUTI

-  Nano polvere di silicio da pannelli FV **26**
- Un processo a ridotto impatto ambientale consente la produzione di nuovi materiali per batterie al litio
- L'evoluzione nel riciclo della plastica  **28**
- Le tecnologie impiegate sono in continua evoluzione e stanno diventando sempre più efficienti e sostenibili
-  La plastica di riciclo per la decarbonizzazione **30**
- Benefici ambientali, politiche europee, sostegni economici, comparazione con altri trattamenti

## SICUREZZA

- Il depuratore di Grado messo in sicurezza  **34**
- Per l'impianto di Irisacqua è stato scelto il poliestere rinforzato con fibra di vetro, un materiale composito avanzato estremamente resistente alla corrosione

## ENERGIA

-  L'idrogeno competitivo **38**
- L'ammoniaca per rendere economicamente appetibile il settore dell'H<sub>2</sub>, elettrolizzatori a ossido solido e progetto pilota di piroclasi

## MACCHINE & STRUMENTAZIONE

## TECNOLOGIA

-  Il recupero di litio da salamoie geotermiche **42**
- Tramite tecnologie e processi di economia circolare rispettosi dell'ambiente partirà nel Lazio una pietra miliare nella fornitura di materie prime critiche all'Europa

## MARKET DIRECTORY

## ECOTECH

## I CONTATTI DELLE AZIENDE CITATE

## INSERZIONISTI

AGRITECH Srl	ECOTEC GESTIONE IMPIANTI Srl
AMG IMPIANTI Srl	ENKI WATER Srl
BARRA PROJECT INT. Srl	FORMECO Srl
BAW Srl	FOR REC Srl
CAP EVOLUTION Srl	GIOTTO WATER Srl
CID ING VENTURA Srl	ITALIAN EXHIBITION GROUP Spa
DELTA COVER Srl	M.M. Srl
DEPURMAC SRL	N.C.R. BIOCHEMICAL Spa
DEPUR PADANA ACQUE Srl	PPE-PLASTIC PROJECT EUR. Srl
DIEMME SOIL WASHING Srl	SICA Srl
ECOMEDIT Srl	WOLTERS KLUWER ITALIA Srl

# La gestione virtuosa dell'alluminio

**CIAL 2023**

Riciclato il 70,3% del totale dell'immesso sul mercato e ben il 93,8% delle lattine per bevande

Il modello italiano di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggi in alluminio continua a rappresentare un'eccellenza nel panorama europeo, in linea con i principi del Piano d'azione per l'Economia Circolare. Lo confermano i dati resi noti di recente dal Consorzio CIAL.

Nel corso del 2023 è stato avviato a riciclo il 70,3% degli imballaggi in alluminio immessi sul mercato (ovvero 59.300 t) e, con il recupero energetico (pari a 3.200 t), il totale di quelli complessivamente recuperati si assesta a quota 74,1%.

Con una media del 70% il tasso di riciclo degli imballaggi in alluminio in Italia supera dunque abbondantemente, ormai da alcuni anni, gli obiettivi UE al 2025 (50%) e al 2030 (60%).

Numeri importanti che hanno consentito di evitare emissioni serra pari a 417.000 t di CO<sub>2</sub> e di risparmiare energia per oltre 182.000 tep.

La scelta dei criteri di gestione



della filiera del packaging in alluminio garantisce un rapporto costo-risultato tra i più efficienti d'Europa, realizzando un eccellente modello di sostenibilità sociale, economica ed ambientale. E l'efficienza del sistema italiano è ancor più evidente se si analizza lo spaccato del tasso di riciclo per le sole lattine in alluminio per bevande, pari al 93,8% per il 2023. Un risultato da record, in linea con quello dei paesi i cui sistemi sono basati sul deposito cauzionale e abbondantemente superiore al tasso medio di riciclo europeo del 76%.

Di fondamentale importanza anche il recupero di tutte quelle frazioni fini, come tappi, chiusure e altri accessori, imballaggi sottili e manufatti di piccole dimensioni. Si tratta di quantità considerevoli di alluminio che, grazie alla disponibilità di idonee tecnologie per il trattamento, rappresentano una grande opportunità per recuperare materiali altrimenti destinati a smaltimento.

## Mimit: più fondi per batterie e idrogeno

Il Ministero delle Imprese e del Made in Italy, al fine di sostenere e favorire la realizzazione di importanti progetti di comune interesse europeo (IPCEI), nell'ambito delle catene del valore strategiche per l'industria europea, con Decreto direttoriale 8/5/2024 ha disposto l'integrazione delle risorse del Fondo IP-

CEI, attivate con DM 11/12/2023.

Ben 1,5 miliardi di euro aggiuntivi saranno destinati agli interventi agevolativi per le imprese e gli organismi di ricerca beneficiari, nell'ambito di alcuni IPCEI tra cui Batterie 1 (per attività di ricerca, sviluppo e innovazione), Idrogeno 1 (H2 Tech-

nology, per favorire la sostituzione di combustibili fossili con l'idrogeno) e Idrogeno 2 (H2 Industry, per attività di ricerca, sviluppo e innovazione).



## THE ENERGY TRANSITION EXPO KEY 2024 da record

Il prossimo appuntamento con l'evento di IEG sulla transizione e l'efficienza energetica è dal 5 al 7 marzo 2025 alla Fiera di Rimini

KEY – The Energy Transition Expo ha chiuso la sua ultima edizione, la più grande di sempre, solo pochi mesi fa con un successo senza precedenti, ma sta già scaldando i motori per tornare sulla scena della Fiera di Rimini dal 5 al 7 marzo 2025.

L'evento di IEG (Italian Exhibition Group) di riferimento in Sud Europa, Africa e bacino del Mediterraneo sulla transizione e l'efficienza energetica, che si è svolto dal 28 febbraio al 1° marzo 2024, ha battuto ogni record sfiorando le 60mila presenze, con un aumento del 41% rispetto al 2023. Su queste, sono salite del 60% quelle internazionali, con il 35% degli oltre 800 espositori totali (+30% rispetto al 2023) provenienti dall'estero.

KEY ha rafforzato ancora di più la sua vocazione internazionale, confermata dagli oltre 500 top buyer e delegazioni internazionali da 57 Paesi, coinvolti in Fiera grazie alla collaborazione con le più importanti Associazioni estere del settore, al lavoro di una rete di agenti diffusa capillarmente a livello globale e al supporto del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale e di ICE Agenzia.

L'edizione 2024 ha visto, inoltre, un aumento della superficie espositiva, che si è estesa lungo 16 padiglioni in totale – 4 in più rispet-



to al 2023 –, divisi in sette settori merceologici, di cui uno, quello riservato all'energy storage, completamente nuovo. Confermate anche le aree dedicate al solare e fotovoltaico, all'eolico, all'idrogeno, alla mobilità elettrica, alle città sostenibili e all'efficienza energetica, dove ha trovato collocazione il Sustainable Building District, per approfondire i temi dell'edilizia sostenibile e della progettazione green.

Uno dei principali focus di KEY 2024 è stata l'innovazione, celebrata in un rinnovato Innovation District, che ha ospitato circa 30 start-up e PMI innovative sia italiane che internazionali. Inoltre, per la prima volta è stato assegna-

to, alle start-up più innovative presenti in fiera e agli espositori che a KEY hanno presentato i loro progetti migliori, il Premio Innovazione dedicato alla memoria del past President di IEG Lorenzo Cagnoni.

KEY – The Energy Transition Expo è l'evento di riferimento a livello globale per chiunque operi nel settore dell'energia, per cogliere un'opportunità unica di rimanere informati e aggiornati sulle ultime novità e sviluppi del mercato.

Il palinsesto convegnistico, che ogni anno si compone di centinaia di eventi definiti dal Comitato Tecnico Scientifico di KEY, presieduto dal Professor Gianni Sil-

vestrini, costituisce l'occasione per approfondire le tematiche chiave legate al futuro energetico mondiale, insieme alle principali Associazioni italiane ed estere e ai più importanti esperti del settore.

KEY si pone, inoltre, come network privilegiato in grado di connettere fra loro aziende, associazioni, policy maker e tutti gli altri stakeholder coinvolti nella transizione energetica, favorendo l'incontro e il confronto fra loro e una costante e proficua interlocuzione con le Istituzioni.

Partecipare a KEY significa entrare a far parte di una community globale e in continua espansione, che raccoglie i diversi attori protagonisti del mondo dell'energia, affinché l'unione e la collaborazione possano contribuire ad accelerare l'ormai avviato e decisivo processo di decarbonizzazione che dovrà portarci a raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

La prossima edizione, in programma dal 5 al 7 marzo 2025 alla Fiera di Rimini, promette di essere ancora più grande e orientata all'internazionalizzazione, confermandosi l'appuntamento da non perdere per delineare un futuro energetico in cui transizione, efficienza e innovazione dovranno a essere le parole chiave.

**Chiedi un preventivo gratuito**



[www.key-expo.com](http://www.key-expo.com)





## DATI ECOLAMP 2023

# Raee: le regioni del riciclo

Smaltite quasi 2.600 tonnellate, di cui il 52% sono lampadine, ma in crescita anche la categoria dei pannelli fotovoltaici

Sono 2.599 le tonnellate di raee raccolte e smaltite dal consorzio Ecolamp nel 2023, di cui il 52% appartiene alla categoria delle sorgenti luminose esauste (R5). In generale i numeri, pur segnando un leggero calo rispetto al 2022, evidenziano anche interessanti aree di crescita.

All'interno del raggruppamento delle sorgenti luminose (R5), che si conferma il principale in cui opera Ecolamp, nell'ultimo anno il consorzio ha avviato agli impianti di trattamento specializzati 1.349 tonnellate fra tubi fluorescenti e a LED e lampadine esauste. Di queste, il 32% è stato conferito da installatori e manuten-

tori, attraverso i servizi volontari di raccolta che da sempre Ecolamp mette a disposizione del canale professionale. Il 68% arriva, invece, dai centri di raccolta comunali e dai luoghi di raggruppamento della distribuzione dedicati ai conferimenti dei privati cittadini.

Nel 2023 sono invece state 1.250 le tonnellate di piccoli elettrodomestici, elettronica di consumo e apparecchi di illuminazione giunti a fine vita (R4), segnando un +5%. L'aumento è stato trainato dai servizi Ecolamp rivolti ai professionisti, che hanno visto una raccolta cresciuta di quasi tre volte e mezzo, raggiungendo 228

tonnellate smaltite. In questo raggruppamento la categoria più significativa e destinata a crescere ulteriormente è stata quella dei pannelli fotovoltaici, con oltre 100 tonnellate raccolte.

A livello nazionale, al primo posto per la raccolta di sorgenti luminose si conferma la Lombardia, con 304 ton smaltite, seguita da Veneto (156 ton), Emilia-Ro-

magna (140 ton), Lazio (116 ton) e Toscana (111 ton). Per quanto riguarda le provincie, Milano (81 ton), Bergamo (61 ton) e Latina (58 ton) sono quelle che hanno avviato a riciclo il maggior numero di sorgenti luminose esauste. Si segnalano inoltre dati positivi per la provincia di Caserta, che passa dalle 22,5 alle 36 tonnellate, e Bari, da 23 a 30.



## @AMBIENTE ON-LINE@AMBIENTE ON-LINE@AMBIENTE ON-LINE@

# La piattaforma Econnexion di Terna

Terna, la società che gestisce la rete di trasmissione elettrica nazionale, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente, ha realizzato una piattaforma digitale che, per la prima volta, centralizza le informazioni sulle richieste di connessione in alta tensione di impianti a fonte rinnovabile in Italia. Unica nel suo genere, Econnexion, consente infatti a stakeholder e operatori del settore elettrico di visualizzare le informazioni sulla localizzazione geografica e sullo stato autorizzativo delle nuove iniziative fotovoltaiche ed eoliche, onshore e



offshore, su tutto il territorio nazionale. I dati della dashboard, aggiornati con cadenza trimestrale, sono suddivisi per fonte ed espressi in termini di potenza, e sono visualizzabili in forma sia grafica sia tabellare.

Si tratta di uno strumento efficace per individuare i trend, le aree di maggiore concentrazione degli impianti e, di conseguenza, per pianificare in maniera coordinata lo sviluppo di tutte le infrastrutture necessarie al raggiungimento degli ambiziosi target internazionali per la decarbonizzazione del sistema elettrico.

[www.terna.it](http://www.terna.it)

## OPPORTUNITA' PER LE IMPRESE

# “Made Green in Italy” per crescere nella sostenibilità

“Made Green in Italy” è lo strumento nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti. Lo schema si basa sul metodo Product Environmental Footprint (PEF) della Commissione Europea, coniugando la dimensione del “made in Italy” con la qualità ambientale dei prodotti e servizi, misurata e verificata nell'intero ciclo di vita.

“Made Green in Italy” contribuisce ad accrescere la competitività delle imprese, anche alla luce della recente evoluzione dello scenario normativo comunitario, che pone sfide impegnative alle aziende: lo fa tracciando un percorso innovativo sia per i requisiti che misurano su basi scientifiche le performance ambientali, sia delle informazioni da trasmettere ai consumatori, incoraggiando

le scelte consapevoli. Una matrice istituzionale e di natura pubblica che, dunque, previene il “greenwashing” attraverso il recepimento rigoroso delle regole di calcolo europeo, ma innestando

ulteriori e più ambiziosi requisiti di qualità ambientale nazionale.

A oggi sono state pubblicate 30 “regole di categoria di prodotto” (RCP): sono i documenti che de-



finiscono regole e requisiti, obbligatori e facoltativi, per la conduzione di studi sull'impronta ambientale di una specifica categoria. Questi offrono la possibilità alle imprese di moltissime filiere e settori produttivi di ottenere il marchio; altri se ne potranno elaborare su impulso di gruppi di imprese. Ben 16 RCP oggi sono rivolte ai settori industriali: dal tessile alle tubazioni, ai prodotti chimici per lavorare il cuoio, alle macchine per la pulizia di pavimenti e superfici. Le restanti 14 riguardano invece il settore agroalimentare.

## ENKIPRO LA NUOVA FRONTIERA DEL TRATTAMENTO ACQUA

IONIZZAZIONE RAME E ARGENTO PER LA DISINFEZIONE

### OBIETTIVO

Prevenzione e abbattimento della proliferazione batterica nei sistemi di distribuzione idrica (Legionella P. e altri patogeni).

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Dosaggio proporzionale al passaggio dell'acqua di una concentrazione stabile (in ppb) di ioni rame (danneggiano la parete cellulare dei batteri) e ioni argento (interferiscono con normale metabolismo causando morte del batterio), certificati ad uso alimentare. Permanenza degli ioni (della protezione) nell'acqua sino a 5 settimane. Sicurezza del dosaggio garantita attraverso monitoraggio h24 del sistema (verificabile anche da remoto).

### COMPONENTI DEL SISTEMA

Centralina di funzionamento e per monitoraggio da remoto; parte acqua con già predisposti uno o più contattori e una o più camere per le coppie di elettrodi in rame e argento. Installazione semplice attraverso fissaggio delle due componenti a parete e predisponendo tubi in ingresso e uscita dalla parte acqua (dal basso verso l'alto) e un bypass esterno.



EnkiPro IV  
(presso hotel Firenze)



Enki Water Srl  
Via A.Locatelli 13/e 24020 Ranica (BG) | Tel. +39 035 4123378 | enki@enkiwater.it  
enkiwatersrl@pec.it | www.enkiwater.it | P.Iva e C.F. 04340660168





# La depurazione efficace e innovativa dei reflui

## DEPUR PADANA ACQUE

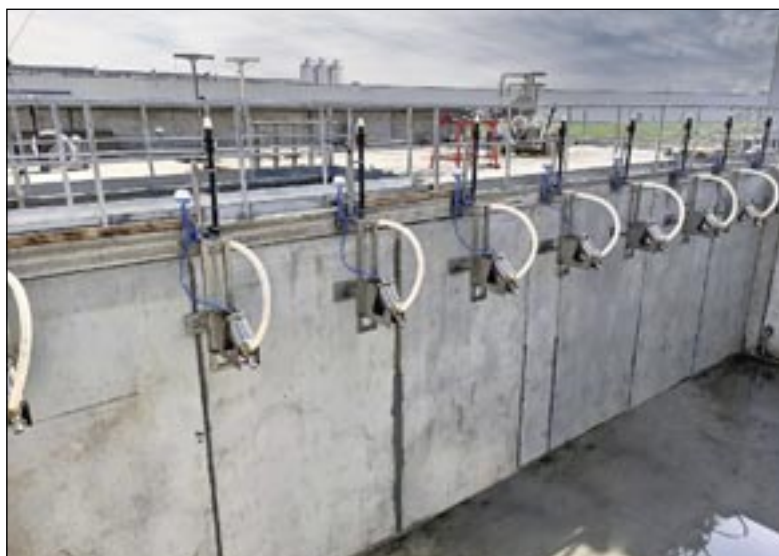
Con un approccio pratico e concreto l'azienda, forte della lunga esperienza, propone soluzioni adeguate al tipo di esigenza

Depur Padana Acque è un'azienda che opera nel settore della depurazione acque di scarico, principalmente industriali, da oltre quarant'anni. In questo ampio arco di tempo ha avuto l'occasione di confrontarsi con innumerevoli tipologie di reflui provenienti dai più disparati settori e lo ha fatto sempre proponendo soluzioni consolidate ed efficaci, e allo stesso tempo innovative e al passo con i tempi, risultando spesso pioniera nell'applicazione di nuove tecnologie e materiali costruttivi.

Con un approccio pratico e concreto, più che teorico, Depur Padana Acque ha imparato a conoscere in modo approfondito le problematiche specifiche di ogni singola tipologia di reflujo, in base alla sua provenienza, individuando le tecnologie più appropriate da applicare, a seconda delle esigenze di volta in volta espresse, avendo piena consapevolezza dei punti di forza e delle criticità dei vari sistemi di depurazione che possono essere utilizzati, dove non c'è un "giusto o sbagliato" in senso assoluto, ma piuttosto un "più o meno" adeguato al tipo di esigenza.

### **STORMIX - AERATORI SOMMERSIBILI AUTOASPIRANTI**

A sette anni di distanza dall'installazione del primo aeratore autoaspirante Mod. STORMIX, e



Set di aeratori mod. STORMIX installati presso impianto di trattamento acque a servizio di Industria Dolciaria

dopo centinaia di unità avviate, con moltissimi riscontri positivi da parte del mercato per i numerosi vantaggi che queste macchine garantiscono, soprattutto in termini di gestione e manutenzione, rispetto ai sistemi tradizionali con tappeto di diffusori e compressori, Depur Padana Acque introduce due nuovi modelli dotati di inverter, serie VARIO, da 7,5 e 15 kW di potenza. Tali macchine permettono, oltre ad una maggiore potenza di erogazione di aria, anche una modularità di funzionamento correlata all'effettiva necessità di ossigeno all'interno del reattore biologico, con ottimizzazione dei consumi elettrici in funzione delle specifiche esigenze del processo.

Gli aeratori autoaspiranti STORMIX sono macchine di produzione italiana, in grado di aspirare e sminuzzare le bolle d'aria a dimensioni tali da garantire percentuali di trasferimento di ossigeno molto superiori ai sistemi di aerazione tradizionali, quindi con rendimenti elevati, oltre ad imprimere un moto circolatorio all'acqua. Tali macchine possono essere utilizzate su tutti i sistemi biologici di depurazione (impianti in continuo con sedimentatore, sistemi MBR, MBBR, SBR) o in alternativa come sistemi di miscelazione e aerazione in vasche a battente variabile.

Gli aeratori STORMIX sono proposti principalmente al posto o a supporto del tradizionale abbinamento



mento compressore/soffiante con tappeto di fondo con diffusori a bolle fini; la loro installazione è realizzabile in poche ore e senza bisogno di fermare l'impianto o svuotare la vasca dove viene attuato l'intervento di potenziamento.

La particolarità dello STORMIX è che viene installato a meno di mezzo metro sotto il livello dell'acqua e quindi risulta facilmente accessibile per eventuali manutenzioni, eseguibili, anche in questo caso, agevolmente a vasca piena e senza interrompere la depurazione.

Le manutenzioni ordinarie risultano pressoché assenti, anche dopo anni di funzionamento, e quando necessarie sono comunque molto economiche ed eventualmente anche realizzabili dal Cliente stesso, grazie ad un apposito kit di parti di ricambio.

#### **DEANNDISC - GRIGLIE FILTRANTI A DISCHI ROTANTI**

I sistemi di microfiltrazione a dischi rotanti, denominati DEANNDISC rappresentano l'evoluzione di una tecnologia già nota, per la separazione di materiali solidi da acque reflue, prima delle successive fasi di depurazione.

L'ottimizzazione di queste nuove macchine è principalmente incentrata sulle operazioni di manutenzione delle reti filtranti, che prima rappresentava un ostacolo al loro impiego.

Grazie all'innovativo e brevettato sistema di fissaggio del disco senza albero centrale, infatti, è stata resa molto più semplice la rimozione e la sostituzione del disco filtrante, oltre alla sua pulizia e manutenzione, intervenendo anche in autonomia, senza necessità dell'intervento di personale tecnico specializzato e soprattutto con fermi macchina di pochi minuti, contro le diverse ore necessarie per i sistemi a dischi con albero centrale.

Con una portata che va da 5 fino a 100 mc/h, DEANNDISC viene impiegata ovunque sia necessario rimuovere residui solidi, di qualsiasi tipo, dalle acque di scarico, con possibilità di installare reti anche con passaggi filtranti di poche decine di micron, molto fini.

Nati per venire incontro alle esigenze dell'industria conciaria, hanno nel tempo trovato applicazione anche in altri settori quali,

**Innovativo sistema antibatterico e decalcificante mod. ExtraH2O**



quello del riciclaggio plastica, alimentare, macellazione bestiame, delle lavanderie industriali, del recupero di rottami ferrosi, agricolo, ecc.

Un'altra caratteristica dei filtri DEANNDISC è la compattezza e modularità.

In caso di incremento del volume di acqua da filtrare, è infatti possibile affiancare altre unità ad una già esistente. Il collegamento è molto semplice grazie alle speciali flangiature presenti sulla macchina. I filtri DEANNDISC si caratterizzano quindi per la loro versatilità e sono utilizzati sia in realtà aziendali medio-grandi che in aziende di più piccole dimensioni.



**Serie di aeratori superficiali verticali mod. SPLASH installati in bacini di depurazione**

#### **SPLASH - SISTEMI DI AERAZIONE SUPERFICIALE PER APPLICAZIONI PARTICOLARI**

L'aeratore SPLASH nasce come aeratore superficiale per bacini o vasche aperte destinate al trattamento di reflui civili ed industriali, oltre che per il ripristino di ambienti acquatici eutrofizzati.

Tale aeratore produce un effetto fontana che garantisce diversi benefici specifici: permette di aumentare la concentrazione di ossigeno nell'acqua, grazie al contatto aria/acqua, ha un ottimo effetto degasante, adatto nello specifico per rimuovere l'anidride

carbonica e l'ammoniaca dall'acqua, contribuisce alla riduzione e abbattimento delle schiume superficiali, eliminando l'uso di eventuali costosi additivi antischiumogeni, e una contemporanea diminuzione delle temperature del refluo, fattore importante negli impianti biologici, soprattutto durante la stagione estiva.

SPLASH è dotato di un motore sommergibile con doppia elica, per una alta portata di flusso, sfruttando un sistema ad alta efficienza energetica e ottenendo eccellenti prestazioni nel trasferimento di ossigeno in acqua.

#### **EXTRAH2O - SISTEMA ANTIBATTERICO E DECALCIFICANTE PER LE ACQUE DI PROCESSO**

ExtraH2O è il primo ed unico apparecchio elettronico brevettato, per il trattamento dell'acqua potabile ad uso civile ed industriale, con funzione antincrostante e antibatterica.

E' uno strumento che genera un campo elettrico pulsato ad altissima intensità (PEF Pulse Electric Field) in grado di convertire il carbonato di calcio in aragonite, la quale non genera depositi incrostanti; questo processo avviene senza alterare le caratteristiche chimiche ed organiche dell'acqua.

Nella sua azione, ExtraH2O mantiene tutti i minerali in sospensione impedendo la formazione di incrostazioni e anzi, grazie al potere erosivo dei cristalli di aragonite, mantiene puliti gli impianti idraulici, anche con azione retroattiva.

La sua azione si esplica anche a livello di antibatterico, come filtro di impurità, prodotti chimici e microbi, e impedendo la formazione di batteri, legionella, funghi e alghe.

La sua installazione modulare permette di gestire flussi anche importanti di acque, solo combinando più ExtraH2O assieme, montati in batteria.

Le applicazioni sono possibili praticamente in tutti i settori industriali e civili dove è richiesta un'acqua di processo debatterizzata e con abbattimento della durezza dovuta al carbonato di calcio, senza utilizzo di addolcitori a cui sono associati gli oneri di gestione e rigenerazione delle resine a scambio ionico.

# DEPURAZIONE

ACQUA - ARIA - SUOLO

## La riqualificazione del depuratore di Pozzuoli

MENO FANGHI E PIU' PERFORMANCE

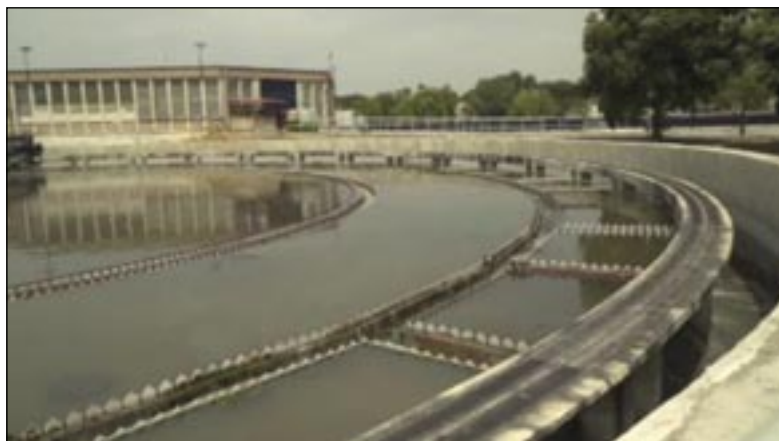
L'impianto, con una capacità di 1,2 mln di ab.eq., ha un sistema di trattamento terziario da 16 filtri a dischi, per un totale di 2.560 mq di superficie filtrante

Uno dei più grandi sistemi di filtrazione terziaria in Europa è rappresentato dall'impianto di depurazione delle acque di Pozzuoli (NA), avente una capacità di trattamento di 1.200.000 abitanti equivalenti.

Tale impianto, che insieme ad altri 4 (Regi Lagni, Napoli Nord, Acerra e Marcianise) fa parte del grande progetto per il disinquinamento del golfo di Napoli, è stato oggetto di lavori di adeguamento e rifunzionalizzazione per migliorarne le performance depurative e ridurre la produzione di fanghi da smaltire.

Allo scopo è stato rinnovato l'intero comparto di filtrazione terziaria e di disinfezione con raggi UV. Grazie a un sistema avanzato di vasche, utilizzando solo reazioni biologiche di insufflazione di aria e bilanciamento di fanghi, le acque arrivano agli scarichi totalmente depurate e anche disinfettate mediante un sistema di trattamento ai raggi UV ed una piccola percentuale di ipoclorito che elimina definitivamente tutti i batteri.

Sono stati ad esempio installati 16 filtri a dischi in vasche di calcestruzzo, per un totale di 2.560 mq di superficie filtrante, il cui



scopo è anche la riduzione dei solidi sospesi per l'affinamento del refluo prima dello scarico in acque superficiali. Inoltre, l'output di solidi sospesi totali (SST) è stato ridotto a meno di 5 mg/l, garantendo acque trattate di alta qualità. Tali filtri sono peraltro completi di coperture in vetroresina e QE e compressori comuni a gruppi di 4.

Il sistema di filtrazione terziaria, a valle di un sistema di pretrattamenti, trattamenti primari e secondari, prevede una portata media ingresso pari a 9.611 mc/h, una portata di punta nera di 14.417 mc/h e una portata massima di 24.018 mc/h.

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto, tuttavia, hanno anche riguardato l'aspetto energetico della struttura mediante la valorizzazione dei fanghi di depurazione.

L'impianto, infatti, prevede un comparto di essiccamento fanghi, uno di produzione di biogas e sua desolfurazione e uno di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e termica. L'energia autoprodotta viene sfruttata dallo stesso depuratore abbassando così i consumi energetici prelevati dalla rete.





Depurazione Acque e Servizi

**CREAZIONE, IMPLEMENTAZIONE E SUPERVISIONE  
DI SISTEMI PER IL TRATTAMENTO E LA  
PURIFICAZIONE DELLE ACQUE.**



## **PROGETTAZIONE**

Un'esperienza ultra trentennale crea le condizioni ottimali per un'ideale progettazione dei sistemi che tutelano l'ambiente.

## **REALIZZAZIONE**

Forniamo soluzioni personalizzate e innovative per la creazione di sistemi di trattamento delle acque.

## **GESTIONE E CONDUZIONE**

Garantiamo l'effettiva efficacia depurativa del sistema

## **NOLEGGIO**

Evita investimenti iniziali significativi e goditi la tranquillità di una manutenzione inclusa.

## **GESTIONE AGQUEDOTTI E CONTROLLO ACQUE POTABILI**

Controlli analitici sulle acque destinate al consumo umano

Apice (BN) 82021

+39 0824 922052

info@sicaitalia.com

www.sicaitalia.com

# Il trattamento brevettato di H<sub>2</sub>S

## MEDIO CHIAMPO

L'impianto di depurazione dell'idrogeno solforato è a due colonne di assorbimento e rigenera e riutilizza la soluzione di lavaggio

Il Ministero delle Imprese e del Made in Italy ha concesso a gennaio scorso a Medio Chiampo il brevetto industriale per il suo impianto di depurazione dell'idrogeno solforato. Un bel risultato che attesta la capacità dell'azienda di produrre innovazione tecnologica.

Com'è noto, infatti, il processo di concia delle pelli implica tipicamente la formazione di acido solfidrico che si ritrova nei reflui industriali e che si percepisce distintamente anche nell'aria in quanto si tratta di una sostanza volatile, peraltro caratterizzata da una soglia di riconoscimento olfattivo molto basso.

La tecnologia messa a punto da

Medio Chiampo è nata proprio dall'esigenza di trattare l'aria della sezione di sedimentazione primaria delle acque reflue industriali affluite al depuratore di Montebello Vicentino (VI).

Il desolfatore è costituito da due colonne di assorbimento dove l'aria, ispirata dalle vasche coperte, viene sottoposta a un lavaggio chimico per poi essere ulteriormente raffinata attraverso un trattamento biologico prima di essere restituita in atmosfera.

Nel punto di emissione è installata una sonda che opera con una frequenza di rilevazione continua (H24), in modo da verificare le performance dell'impianto e il co-

stante rispetto dei limiti. Da un punto di vista ecologico il desolfatore presenta alcuni aspetti particolarmente interessanti. La soluzione di lavaggio segue la logica di gestione a ciclo chiuso, ovvero una volta utilizzata non viene smaltita e sostituita con una soluzione vergine, bensì viene rigenerata e riutilizzata.

Inoltre, dal trattamento dell'aria si ricava una miscela di zolfo e perlite che, a seguito di un ulteriore raffinamento, potrebbe essere riutilizzata come materia prima, orientando quindi l'intera filiera verso un modello di economia circolare.

L'impianto di desolfurazione evidenzia come la qualità dell'aria le-

gata al processo produttivo sia un'importante direzione strategica nella dimensione ambientale dell'azienda e come la ricerca sia sempre più parte integrante della sua mission.

<<Dalla sua entrata in funzione, nella primavera del 2021 - afferma Giuseppe Castaman, presidente di Medio Chiampo - la tecnologia ora brevettata ha dimostrato la sua efficacia, con risultati confermati dalle analisi e chiaramente tangibili a livello olfattivo. Il brevetto rende visibile a tutti le competenze tecniche delle nostre risorse interne, la capacità di investimento dell'azienda e la forte cultura di innovazione che alimenta il nostro lavoro>>.

Giuseppe Castaman,  
presidente  
di Medio Chiampo Spa





# MEMBRANE MBR MEMCOR® (distribuite in Italia da GIOTTO SERVICE) A SANTA MARGHERITA LIGURE 11 ANNI DI SUCCESSI

L'impianto di depurazione di IREN di Santa Margherita Ligure (GE) ha recentemente raggiunto il traguardo di 11 anni dal suo primo avviamento, avvenuto nel maggio del 2013. L'impianto può a buon diritto essere considerato il fiore all'occhiello degli impianti di depurazione nella città metropolitana di Genova, svolge infatti un ruolo fondamentale per la salvaguardia dell'ambiente in un complesso turistico di primaria importanza: i Comuni di Santa Margherita Ligure e Portofino. Collocato sulla costa ligure, in una galleria ricavata direttamente sotto la scogliera tra Santa Margherita Ligure e Portofino, a fianco del famoso "Covo di Nord Est" e tra alcune spiagge frequentatissime, l'impianto ha da subito dato risultati eccellenti, in particolar modo grazie alle membrane di ultrafiltrazione MEMCOR® - a DuPont Brand che consentono, oltre ad una notevole riduzione degli spazi, di ottenere un elevatissimo livello qualitativo dell'acqua in uscita dall'impianto. Ad ulteriore garanzia della salvaguardia dell'ambiente marino, inoltre, il conferimento a mare dei reflui depurati è realizzato tramite una condotta lunga circa 2 km che scende a -42 m di profondità.

L'impianto è progettato per un funzionamento modulare, con il passaggio da una popolazione di circa 12.000 abitanti equivalenti (A.E.) nel periodo invernale, a una di 36.000 A.E. nel periodo estivo. La sezione di trattamento biologica è divisa in 3 linee, ognuna delle quali è suddivisa a sua volta in 3 stadi: anossico per la predenitrificazione, aerobico per l'ossidazione/nitrificazione e un terzo stadio "alternato", posto in mezzo, che può essere utilizzato variando l'alimentazione dell'aria. In questo modo è possibile variare i volumi aerobici e anossici, in base alle condizioni di ingresso e alle esigenze di denitrificazione o ossidazione. Il cuore dell'impianto e in particolare della sezione biologica è l'unità a membrane MBR altamente automatizzata, composta appunto da 4 vasche a membrane MEMCOR® a fibra cava (dimensione nominale dei pori 0,04 micron), ciascuna contenente 14 file di moduli (rack) per una superficie di filtrazione totale pari a 34.048 m<sup>2</sup>. L'intero sistema MOS (Membrane Operating System) è completamente automatizzato e la pulizia delle membrane viene eseguita senza la necessità di rimuovere i rack dalle vasche.

Durante tutti questi anni di funzionamento l'impianto ha sempre garantito i parametri funzionali di progetto e non ha mai mostrato problematiche, grazie anche all'ottima gestione dei tecnici di IREN.

In seguito all'inondazione dell'ottobre 2018, successivamente alla quale l'impianto è stato fermato a causa di guasti all'impianto elettrico, al riavvio nel 2019, nonostante le membrane fossero rimaste al lungo immerse in fango anaerobico e con l'impossibilità di effettuare interventi di conservazione, l'impianto ha ripreso a funzionare correttamente senza la necessità di provvedere alla sostituzione delle membrane, a testimonianza dell'ottima qualità delle stesse e dell'installazione nel suo complesso.

Grazie agli ottimi risultati ottenuti, tra cui la riduzione di alcuni parametri depurativi quali BOD, COD e solidi totali sospesi tra 98 e 100%, livelli di torbidità minori di 0,2 NTU e riduzione della carica microbica 99,9999%, e alla sua installazione a ridottissimo impatto ambientale, l'impianto riscuote un forte interesse nazionale e internazionale da parte degli addetti ai lavori e anche di altre realtà con necessità depurative di alta qualità, attirando visitatori ed esperti del settore depurazione acque da tutto il mondo. Al proposito, nelle ultime settimane vi è stata una visita tecnica di un gruppo di ingegneri Brasiliani.



Giotto Service

Giotto Service Srl

Via Prati Nuovi, 23 - 27058 Voghera (PV)

Tel 0383.1918330 - E-mail [info@giottowater.com](mailto:info@giottowater.com) - [www.giottoservice.com](http://www.giottoservice.com)



# La bonifica col soil washing

## APPLICAZIONE, VANTAGGI E CRITICITA'

Una tecnica per decontaminare i terreni inquinati mediante uno o più cicli di lavaggio, e consente di recuperare circa il 60-70% in peso del terreno

Il soil washing, o lavaggio del suolo, è una tecnica di bonifica ex situ che mira a decontaminare i terreni inquinati da metalli pesanti (piombo, mercurio, cadmio, cromo, arsenico), idrocarburi (petrolio, benzina, diesel), pesticidi, ima e ipa, e altre sostanze tossiche come il cianuro, PCB, diossine e furani, ecc. Si basa sul principio di separare fisicamente i contaminanti dalla matrice solida del suolo attraverso un processo di lavaggio con un fluido estraente. Possono essere necessari più cicli di trattamento, ma al termine del processo viene recuperato circa il 60-70% in peso del terreno, anche se talvolta dipende dalla sua distribuzione granulometrica, il 90% degli inerti presenti nel terreno, poi riutilizzabili come materia prima seconda, il 10% di quanto entra nell'impianto di trattamento finisce in discarica.

Il trattamento può essere sia off site, e quindi presso impianti lontani dal terreno contaminato, che on site, e in questo caso sono necessari impianti mobili da trasportare in loco. Quanto ai costi di bonifica, che si mantengono più o meno costanti all'aumentare del volume di terreno complessivamente trattato, essi si aggirano tra i 100 e i 300 euro/mc (200-400 euro/ton).

### COME FUNZIONA

Il primo step è la caratterizzazio-



ne del suolo, mediante un'analisi approfondita del terreno contaminato per identificare le tipologie e le concentrazioni di contaminanti presenti. Sulla base dei dati forniti dai test di laboratorio condotti su campioni significativi di terreno viene progettato l'impianto di soil washing.

La fase successiva è l'escavazione e il trasporto del terreno inquinato all'impianto di trattamento dove avviene il lavaggio intensivo e la rimozione dei contaminanti, che avviene per effetto di due meccanismi: meccanico, con separazione granulometrica, e fisico-chimico. Il soil washing, infatti, è concepito per separare la frazione fine o colloidale (limo, argilla, materia organica) di un terreno contaminato dalla frazione inerte grossolana (sabbia e ghiaia). Gli inquinanti tendono a legarsi (chimicamente e/o fisicamente) alla frazione fine, che a sua volta tende ad aderire fisicamente a quella grossolana.

Le principali fasi del processo di soil washing, infatti, sono: pre-trattamento del terreno contaminato, lavaggio ed estrazione dei contaminanti mediante concentrazione nel liquido di estrazione sotto forma di particelle sospese, separazione delle fasi con depurazione e chiarificazione della fase torbida. L'agente estraente può essere riutilizzato per numerosi

Continua a pag. 16



## DIEMME SOIL WASHING

# Impianti fissi o mobili di estrema efficacia

Diemme Soil Washing progetta, sviluppa, realizza e installa impianti in configurazione “chiavi in mano” per la bonifica dei terreni e sedimenti contaminati con l'applicazione della tecnologia di processo Soil Washing.

Diemme Soil Washing è l'unica azienda italiana ad offrire un portafoglio completo di impianti per il trattamento di terreni e sedimenti contaminati da diverse tipologie di inquinanti quali idrocarburi e metalli pesanti.

La gamma di produzione include la costruzione di impianti di inerti, di trattamento per lo spazzamento stradale e le sabbie fognarie e di chiarifica delle acque. Proporre soluzioni innovative, nel rispetto dei principi di qualità, sicurezza e tutela ambientale al minore impatto economico è la missione che Diemme Soil Washing realizza quotidianamente su ogni progetto.

Gli impianti di Soil Washing e Sediment Washing possono essere progettati e realizzati in configurazione mobile, con strutture containerizzate per una facile e veloce mobilitazione. Oppure in configurazione stazionaria per estensive attività di bonifica e in esecuzione combinata come piattaforme polivalenti di trattamento e recupero rifiuti per un'ampia casistica di codici EER. Gli impianti sono completi del trattamento di depurazione delle acque in circuito chiuso e della linea di disidratazione meccanica. Diemme Soil Washing progetta e realizza filtropresse in cui la tecnologia di separazione solido-liquido offre idonee soluzioni per il trattamento di fanghi in ambito minerario, chimico, farmaceutico, idrometallurgico, agroalimentare e di depurazione urbana-industriale. Grazie ad un laboratorio interno



Impianto di soil washing stazionario

modernamente attrezzato, partendo da ridotti quantitativi di matrici forniti dal cliente, vengono simulate le differenti fasi del processo di bonifica dei sedimenti terreni contaminati e della disidratazione meccanica dei fanghi. Ritenendo fondamentale l'approccio analitico, vengono eseguite caratterizzazioni attraverso analisi di pH, conducibilità, peso specifico, umidità residua, solidi totali, solidi sospesi, solidi disciolti, solidi volatili, curva gra-

nulometrica (tramite granulometro laser e/o vibrovagliatura ad umido), curva di sedimentazione, Cst18 (capillary suction time).

L'approccio tecnico sperimentale permette fin dalle prime fasi di formulazione dell'offerta di individuare la migliore soluzione di processo ottimizzandone i costi per rispondere alle specifiche esigenze dei clienti.

Diemme Soil Washing offre anche la possibilità di realizzare prove presso la sede del cliente o

direttamente sul sito da trattare, grazie all'impiego di diversi impianti pilota mobili di laboratorio. In particolare, l'impianto pilota mobile di soil washing permette di bonificare diverse tipologie di terreni, sedimenti e matrici caratterizzati da un'ampia gamma di contaminanti. Essendo composto da tramoggia di carico con nastro d'alimentazione, vibrovagli rettangolari e circolari, turbodissolvente, idrocycloni, cella di attrizione, serbatoio fanghi, vasca acque chiare, decantatore statico e filtropressa con piastre concamerate e/o membrana, è a tutti gli effetti un impianto completo per realizzare tutte le fasi di un trattamento Soil Washing. Le unità montate tutte su skid sono completamente modulari, di facile e rapida installazione in sito, e dotate di elevata flessibilità funzionale rispettando le esigenze operative del trattamento. Sempre più richiesto a noleggio dai clienti, è stato recentemente impiegato presso l'Università Kore di Enna per un'attività di ricerca denominata “Marine Hazard” del CNR (Centro Nazionale delle Ricerche). Obiettivo della sperimentazione, portata a termine con successo, era quello di bonificare sedimenti marini della rada di Augusta contaminati da mercurio, arsenico e idrocarburi aromatici policiclici. Diemme Soil Washing sta lavorando attualmente su vari progetti di bonifica, in Italia e in Europa, di cui l'ultimo recentemente terminato e ora pienamente operativo riguarda la fornitura di un impianto di Soil Washing stazionario a Porto Torres (SS), con una capacità di trattamento del terreno scavato da una ex sito petrolchimico pari a 45 t/h, in cui la sabbia e la ghiaia bonificate vengono successivamente riutilizzate.

Impianto pilota di soil washing



## DIEMME SOIL WASHING Srl

Via E. Fermi, 25 - 48022 Lugo (Ra) Italia

Tel 0545.211311 – Email [info@diemmesoilwashing.com](mailto:info@diemmesoilwashing.com)

Continua da pag. 14

cicli di trattamento e solo al termine del processo viene depurato e l'acqua scaricata in fognatura. I fanghi contenenti gli inquinanti, invece, previa disidratazione, sono inviati allo smaltimento in discarica o ulteriormente trattati per renderli idonei al recupero. La frazione grossolana viene quasi interamente recuperata.

In base alle caratteristiche del suolo e dei contaminanti, viene selezionata la soluzione lavaggio più idonea: acqua, per contaminanti facilmente solubili (es. solfati e cloruri); acqua con tensioattivi, nel caso di contaminazioni da idrocarburi; solventi organici, per la rimozione di composti altrimenti poco solubili in acqua come gli idrocarburi; soluzioni acide (es. HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ed HNO<sub>3</sub>), per contaminazioni da metalli pesanti; soluzioni alcaline (es. NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), per contaminazioni da cianuri; agenti complessanti (acido citrico, acetato di ammonio, NTA ed EDTA), per contaminazioni da metalli pesanti.

## DOVE SI APPLICA

Il soil washing è una tecnica versatile che può essere applicata in una vasta gamma di siti contaminati, tra cui:

- siti industriali, quali ex stabilimenti produttivi, aree di stoccaggio di rifiuti pericolosi, siti di incidenti industriali, aree vicine a centrali elettriche o inceneritori, raffinerie, miniere, ecc.
- siti agricoli, quali terreni contaminati da pesticidi, fertilizzanti o liquami zootecnici
- aree urbane, e quindi siti di ex discariche, aree di riqualificazione urbana contaminate da attività



industriali o commerciali come le stazioni di servizio.

L'applicabilità del soil washing è indipendente dalle caratteristiche del sito. Risulta, infatti, efficace in terreni sia omogenei sia eterogenei, di qualsiasi tessitura (anche se con risultati migliori con tessiture grossolane).

## VANTAGGI

Innanzitutto si tratta di una tecnica di bonifica di estrema efficacia, fino a oltre il 95% di rimozione di una vasta gamma di contaminanti presenti nel suolo.

E' poi molto versatile, dato che può essere applicata a una varietà di siti contaminati con diverse caratteristiche chimiche e fisiche, e relativamente rapido. Rispetto ad altre tecniche di bonifica, infatti, il soil washing è un processo che disinquina velocemente (anche pochi mesi) ed è adatto a trattare sia grandi quantitativi di materiale sia volumi ridotti di terreno.

Inoltre, consente di ottenere un rifiuto stabile che non richiede particolare attenzione in fase di gestione post-conferimento in discarica.

In aggiunta a tutto ciò, il soil washing è una soluzione economicamente vantaggiosa e concorrenziale rispetto ad altre tecniche di bonifica, poichè, se è vero che comporta l'utilizzo di sostanze

chimiche che presentano un costo rilevante, è anche vero che recuperando i metalli, riducendo i volumi da trattare, utilizzando parte del materiale prodotto come riempimento e ottenendo un prodotto finale stabile, i costi complessivi vengono abbattuti.

Infine, consente in modo semplice il controllo del livello di depurazione raggiunto del materiale trattato.

## CRITICITA'

Le criticità legate all'impiego del soil washing possono invece essere così riassunte:

- notevole consumo di acqua, aspetto che può essere un problema in aree con scarsa disponibilità di risorse idriche
- produzione di rifiuti pericolosi sotto forma di contaminanti concentrati e acqua di lavaggio contaminata, che devono essere smaltiti in modo appropriato
- elevati costi iniziali. L'impianto di soil washing può richiedere un investimento iniziale significativo, ma fortunatamente esistono numerose soluzioni mobili adatte a gestire volumi ridotti di terreno trattato
- dosaggio ottimale del fluido estraente al fine di scongiurare fenomeni di inquinamento indotto
- attenzione alle reazioni che si sviluppano tra contaminante e a-

genti estrattivi per evitare la formazione di vapori tossici e composti più dannosi dell'originale

- ampi spazi, sia nel caso di impianti fissi off site sia nel caso di impianti mobili on site.

## CONFRONTO CON ALTRE TECNICHE DI BONIFICA EX SITU

In estrema sintesi il soil washing è una tecnica di bonifica efficace, versatile, rapidità, rispettosa dell'ambiente, potenzialmente economica, ma anche ad alto consumo di acqua, produce rifiuti, non adatta a tutti i contaminanti ed ha elevati costi iniziali.

La scelta della tecnica di bonifica più adatta dipende quindi da una serie di fattori, tra cui i principali sono: il tipo e la concentrazione dei contaminanti, le caratteristiche del terreno, i costi e le considerazioni ambientali.

Premesso questo, restando nell'ambito dei trattamenti ex situ, esistono altri trattamenti, a cominciare da quello sicuramente più semplice e adatto a tutti i contaminanti, ossia escavo e smaltimento del terreno contaminato e suo smaltimento in una discarica speciale. Questa tecnica è però anche la più costosa e dannosa per l'ambiente, anche perché comporta un elevato consumo di suolo vergine.

Tra gli altri trattamenti chimico-fisici ex-situ che possono essere valutati vi sono ad esempio:

- la chelazione, il processo di formazione di un complesso stabile (chelato) tra un catione metallico e un ligando (agente chelante). L'efficienza del trattamento dipende dall'agente chelante e dalle percentuali di dosaggio. La decontaminazione è garantita dal

Continua a pag. 18





# Sonde da campo per rilevazione in continuo

Interfaccia SmartCID per l'invio automatico dei dati registrati e visualizzati su pc, smartphone e tablet.

## SONDA TENSIOATTIVI

Per la rilevazione automatica in continuo di ppm Tensioattivi



SONDA TENSIOATTIVI

## SONDA COD OUT

Per rilevazione automatica in continuo di:  
ppm Solidi sospeso totali  
ppm BOD5, COD, Torbidità



SONDA COD OUT

## VF30 FANGHI

Misura automatica del volume dei fanghi [cc/l] e velocità di sedimentazione [m/h]

Brevetto 2021 n. 102021000028064

**NOVITA'**



VF30 FANGHI

dal 1979

 **CID**  
Ing. VENTURA srl

Continua da pag. 16

fatto che il catione metallico una volta legato non è più disponibile essendo trattenuto dal chelante. Per cui questo trattamento potrebbe esser ritenuto un processo di immobilizzazione. Ci sono inoltre alcuni processi di estrazione che utilizzano agenti chelanti. Uno dei vari agenti chelanti è l'EDTA (acido etilendiamminotetraacetico)

- la solidificazione/stabilizzazione del materiale contaminato estratto sottoposto a inertizzazione. Questo trattamento comunque non riduce la quantità di inquinanti presenti, ma li immobilizza efficacemente, soprattutto se di origine inorganica.

Altri possibili trattamenti ex-sito sono anche quelli biologici e quelli termici.

Appartengono ai trattamenti biologici le biopile e il landfarming. Si tratta di due trattamenti basati sulla stimolazione della crescita dei batteri aerobici presenti nel terreno mediante insufflazione o aspirazione di aria e aggiunta di ammendanti e nutrienti. Nel landfarming il terreno viene ossigenato movimentandolo, mentre nelle biopile il terreno è disperso in cumuli fissi, entro i quali viene fatta arrivare l'aria mediante un sistema di tubazioni. Entrambe le tecniche sono particolarmente efficaci per la rimozione di inquinanti di origine petrolifera. Hanno costi limitati, tempi medio-lunghi di trattamento, richiedono parecchio spazio, possono rilasciare emissioni da trattare.

Nell'ambito dei trattamenti termici ex situ, invece, vi è il desorbimento termico, con cui il mate-



riale contaminato viene riscaldato a temperature tra 150-540 °C, inducendo la vaporizzazione degli inquinanti inviati all'unità di desorbimento dove vengono abbattuti.

Questa tecnica rimuove la maggior parte dei contaminanti organici (tra cui IPA e pesticidi) e alcuni composti inorganici, come mercurio e piombo. Ma richiede pretrattamenti, alte temperature ed è costoso.

Esistono poi una serie di trattamenti in situ, che prevedono la bonifica del terreno contaminato nel sito stesso, senza la necessità di escavarlo e trasportarlo. Possono essere una buona opzione per siti di grandi dimensioni o con accesso limitato.

## ESEMPI DI SUCCESSO

In generale, il soil washing si è dimostrato risolutivo innumerevoli volte e gli esempi di successo quindi non mancano. Tra questi:

- bonifica dell'ex raffineria Agip di Rho-Pero (MI), con impianto di soil washing da 50 t/h per trat-

tare terreni contaminati da metalli pesanti. Allo scopo è stato impiegato come fluido estraente l'etilacetato, che ha il vantaggio, rispetto ad altri sistemi solvente utilizzati in piena scala, di non essere tossico, di essere facilmente separabile dalla fase solida e riciclabile, di avere un elevato potere solvente ad ampio raggio d'azione e che eventuali residui di etilacetato eventualmente presenti nel suolo al termine del trattamento sono rapidamente degradati dai microrganismi normalmente presenti nel terreno.

- sito di bonifica S.I.N. "Brescia - Caffaro", un sito molto ampio di circa 210 ettari, tra aree industriali e relative discariche, suddiviso in distinte perimetrazioni, e contaminato da PCB, diossine, furani, metalli (tra cui mercurio, arsenico, rame, piombo, zinco) e prodotti chimici (tra cui tetracloruro di carbonio). Il soil washing è tra le tecniche individuate per trattare diverse porzioni di terreno, con la stima di un'ottima efficacia di rimozione dei contaminanti. Ne è un esempio il trattamento di 59.400 mc di terreno in-

quinato da PCB, diossine e furani con un impianto di soil washing da 15-20 t/h che restituisce terreno bonificato da riutilizzare in loco per la riqualificazione del sito ad uso parco urbano.

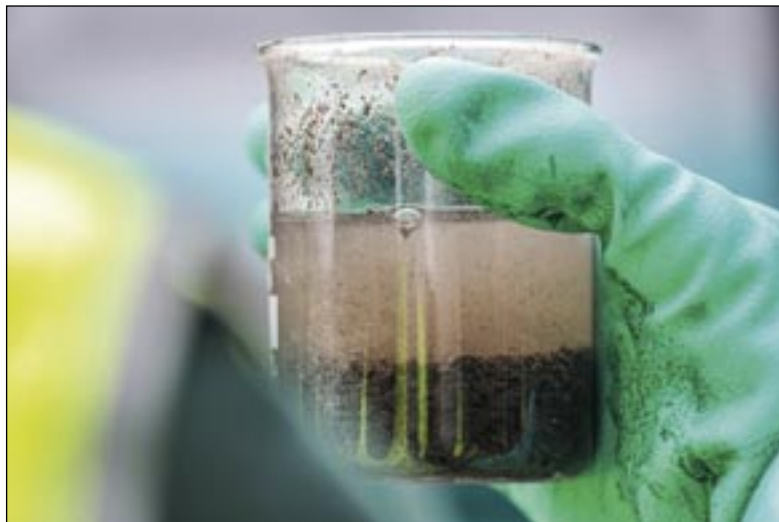
- ex poligono di tiro in provincia di Seoul (Corea del Sud) con contaminazione iniziale di piombo pari a 4.400 mg/kg e finale post trattamento di 100 mg/kg. Area bonificata di 19.000 mq, volume di terreno trattato pari a circa 4.275 mc, impianto di soil washing da 10 mc/h, circa 5 mesi per completare l'intero processo.

- sito di bonifica S.I.N. ex Enichem di Pieve Vergonte (VB) di 37 ettari, contaminata da metalli e metalli pesanti, DDT, idrocarburi, IPA, diossine e furani, ecc. trattati in un impianto di soil washing in sito.

- sito di bonifica di Volpiano (TO), area ex Green Valley di circa 12 ettari, contaminato da idrocarburi, PCB e metalli pesanti a causa di pregressa attività industriale. Il soil washing è stato utilizzato per trattare circa 50.000 tonnellate di suolo contaminato, con una efficacia di rimozione dei contaminanti superiore al 90%. Il suolo bonificato è stato riutilizzato in loco per la risistemazione del sito.

- sito di bonifica di Lamezia Terme (CZ) di circa 7 ettari contaminato da idrocarburi e metalli pesanti a causa di una fuoriuscita di petrolio. Il soil washing è stato utilizzato per trattare circa 25.000 tonnellate di suolo contaminato, con una efficacia di rimozione dei contaminanti superiore all'85%.

Il suolo bonificato è stato riutilizzato in loco per la risistemazione del sito.





# SPECIALE SOIL WASHING



- sito di bonifica di Monfalcone (GO) di circa 5 ettari contaminato da diossine e furani a causa di una precedente inceneritore. Il soil washing è stato utilizzato per trattare circa 10.000 t di suolo contaminato, con una efficacia di rimozione dei contaminanti superiore al 95%. Il suolo bonificato è stato stoccato in un deposito temporaneo in attesa di una destinazione finale.

- sito di bonifica di Livorno. Nell'ambito del progetto GRRin-PORT per il trattamento dei sedimenti di dragaggio del porto labronico, un impianto di soil wa-

shing è stato impiegato per la bonifica di metalli pesanti, PCB, IPA, idrocarburi e pesticidi.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il soil washing in Italia ricade sotto una serie di leggi e decreti che disciplinano la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati.

Alcuni riferimenti normativi chiave:

Decreto Legislativo n. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) disciplina, al titolo V della parte IV, l'istituto giuridico della bonifica

ambientale. Sono in questa norma definite le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga" (art. 239).

Decreto Ministeriale n. 140/2012: Linee guida per le caratterizzazioni dei siti potenzialmente contaminati e per le successive bonifiche e messa in sicurezza opera-

tive. Questo decreto fornisce linee guida per la caratterizzazione dei siti contaminati, la scelta delle tecniche di bonifica e la gestione dei rifiuti generati durante la bonifica.

Normative UNI-EN specifiche per settore di utilizzo: Esistono norme UNI-EN che stabiliscono requisiti e specifiche tecniche per materiali come sabbia, ghiaia e pietrisco riciclati provenienti da processi di soil washing. Queste norme aiutano a determinare se il materiale trattato con soil washing può essere riutilizzato e per quali applicazioni.

## LA PIATTAFORMA ECOTEC

La Piattaforma Ecotec Gestione Impianti srl è un impianto autorizzato allo stoccaggio, messa in riserva e trattamento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi (102.700 tonnellate/anno di rifiuti solidi e 100.000 tonnellate/anno di fanghi palabili e liquidi). Lo stabilimento, ubicato nella zona industriale di Assemini (Cagliari), è suddiviso in diverse linee di processo, specifiche per ciascuno stato fisico dei rifiuti in ingresso, ed è idoneo a gestire la maggioranza dei codici EER esistenti. I trattamenti attuati in Piattaforma sono finalizzati sia allo smaltimento sia al recupero dei rifiuti.

Le attività di recupero (R5) di solidi, con produzione di materie prime secondarie (mps), sono condotte sulla linea soil washing. In particolare, questa linea è in grado di processare terreni provenienti da bonifica di siti contaminati, con lo scopo di trasformarli in materiali decontaminati da restituire al sito di provenienza, oppure in mps quali sabbia, ghiaia (certificate con Marcatura CE) ed argille. I contaminati tipici di questi terreni sono metalli ed/o idrocarburi. Da queste matrici si possono recuperare mps in percentuale dipendenti dalla concentrazione e tipologia di inquinanti; negli ultimi anni il recupero percentuale è stato prossimo al 90%.

Quando i suoli non sono tecnicamente recuperabili, il soil washing può essere impiegato per effettuare un loro trattamento finalizzato allo smaltimento (D9).

Lo scopo del trattamento (D9 e R5) viene stabilito in base al tipo di contaminazione, tramite analisi chimico-fisiche, e dalla distribuzione granulometrica nel terreno.

A tal fine, preliminarmente alla ricezione dei rifiuti in impianto, il Centro Ricerche Ecotec effettua le analisi di approfondimento, sul rifiuto tal quale e sul test di cessione, per determinare la tipologia dei contaminanti ed il loro livello di contaminazione. In base alle risultanze analitiche ed agli eventuali test preliminari, la Piattaforma Ecotec sceglie la tipologia di trattamento terreni al soil washing più idonea tra quelle di recupero o smaltimento, prediligendo sempre, laddove possibile, il recupero.



Ecotec Gestione Impianti srl  
2a Strada Est - Z.I. Macchiareddu - 09032 Assemini (CA)  
Tel 070.247110 - E-mail [piattaforma@ecotecgroup.com](mailto:piattaforma@ecotecgroup.com)



---

# Il suolo bonificato con innovazione

## DUE NUOVE PROMETTENTI TECNOLOGIE

---

Soluzioni di trattamento in situ molto efficaci in termini di tempi di bonifica, costi di decontaminazione e sostenibilità ambientale

---

Ricerca tecnologie efficaci di decontaminazione del suolo per superare le limitazioni e le carenze di alcuni approcci tradizionali, tra cui i costi elevati e i lunghi tempi di trattamento. Con questo fine è nato il progetto Posidon, finanziato dall'UE, che ha innanzitutto valutato le esigenze comuni di alcuni siti dismessi, aree abbandonate o sottoutilizzate a causa dell'inquinamento industriale. In seguito, è stato indetto un bando di gara per appalti pre-commerciali (PCP, Pre-Commercial Procurement), che miravano a identificare tecnologie di bonifica del suolo innovative, che fossero in loco, economiche e sostenibili, e in grado di decontaminare simultaneamente il suolo dagli agenti inquinanti organici e inorganici nei siti dismessi. I terreni di destinazione erano composti da argilla e sabbia, ed erano altamente inquinati da i-



drocarburi di petrolio e metalli pesanti (in particolare arsenico e piombo). All'iniziativa hanno partecipato tredici fornitori: sei sono arrivati alla fase di progettazione della soluzione, quattro allo sviluppo di un prototipo e due al collaudo

sul campo in siti eterogenei a Trieste e Bilbao. Le due soluzioni collaudate, e con ottimi risultati, sono Soil-Omic ed Erase. La prima sfrutta una tecnologia di bioflushing per la bonifica biologica, in attesa di brevetto, nonché strumenti avanzati

di sequenziamento e analisi del metagenoma per protocolli specifici in base al sito. La seconda (Electrode-Aided Soil rEmediation) è un approccio basato su elettrodi, anch'esso in attesa di brevetto, che integra meccanismi fisici, chimici e biologici per una bonifica completa dei siti contaminati.

### SOIL-OMIC

La soluzione Soil-Omic utilizza processi biologici e chimico-fisici per la decontaminazione dei suoli e delle acque sotterranee da inquinanti organici e inorganici (i target principali sono TPH, IPA, alcuni metalli pesanti tra cui il piombo, e metalloidi come arsenico). Soil-Omic può essere applicata sia in situ che ex situ. Nel caso del trattamento in situ, utilizza soluzioni sito specifiche per la mobilizzazione e la rimozione della contaminazione or-





ganica/inorganica, la biostimolazione di microrganismi autoctoni, l'inoculazione di ceppi selezionati. Le tecnologie utilizzate sono quindi pozzi di immissione, pozzi di monitoraggio, pozzi di estrazione, fosse di drenaggio e barriere idrauliche chimicamente e biologicamente attive. Il contatto tra i microrganismi e le matrici da trattare deve essere ingegnerizzato in modo efficiente, poiché da questo dipende l'efficacia del trattamento biologico. A questo scopo Soil Omic utilizza alcune tecnologie in evoluzione, come l'incapsulamento della biomassa o il bio-flushing, che favoriscono sia la biostimolazione che la diffusione microbica. Il biorisanamento ex situ, invece, avviene in originali piattaforme mobili di trattamento del suolo. Soil-Omic è quindi una soluzione estremamente flessibile e adattabile alla specificità del sito di interesse. Grazie al progetto sono state realizzate apparecchiature specificamente progettate per la biostimolazione del microbiota del suolo, come ad esempio l'emulsione meccanica a nanobolle.

## ERASE

ERASE è un trattamento in situ basato su elettrodi, che integra meccanismi fisici, chimici e biologici per la bonifica di siti contaminati, e non richiede alcuno scavo/smaltimento significativo di terreno. Si tratta di una soluzione flessibile, idonea a trattare e rimuovere, contemporaneamente, diverse tipologie di inquinanti organici e inorganici, e che può essere applicata efficacemente a materiali porosi eterogenei, sia a grana fine che a grana grossa. La modularità del sistema, inoltre, consente di operare su aree contaminate di diverse estensioni e profondità. Per di più, si adatta alle variazioni ambientali (ad esempio pH, temperatura, umidità, condizioni aerobiche/anaerobiche).

Numerosi i test eseguiti sia in laboratorio che su terreni storicamente variabilmente inquinati da metalli (Ar, Pb, Cu, Zn), idrocarburi totali e ipa. I risultati ottenuti dopo 64 giorni di trattamento con iniezione dei reagenti (acido citrico, persolfato) hanno mostrato: oltre il 75% di rimozione di TPHs, il 73% di PAHs e il 68% di metalli (arsenico, piombo, rame, zinco). La contaminazione organica viene invece ossidata direttamente in situ principalmente grazie all'azione dell'ossidante distribuito.



## Aumento dell'efficienza della combustione della biomassa: un case study di successo

Con la crescente attenzione verso le energie rinnovabili, molte aziende stanno investendo in soluzioni sostenibili. La segheria Holz, certificata PEFC, è un esempio eccellente di questa transizione. Holz elabora principalmente tronchi di abete rosso, ma anche pini, douglas e larici, prestando attenzione alla preselezione qualitativa del legname. Produce pellet di alta qualità secondo la norma DIN+ e sta investendo in energia verde, con un nuovo canale di essiccazione e un'unità di cogenerazione da 20 MW. Problema da risolvere: La combustione della biomassa generava molte ceneri incombuste, causando incrostazioni sull'unità dello scambiatore di calore. Queste incrostazioni portavano a perdita di energia e corrosione. Inoltre, la formazione di grandi stalattiti di cenere causava danni meccanici, richiedendo frequenti spegnimenti e pulizie complete.

Soluzione NCR BIOCHEMICAL - ECOPOWER: NCR Biochemical ha proposto l'utilizzo dei prodotti ECOPOWER XC e XS. Il Team Service di NCR ha effettuato un audit dell'impianto di cogenerazione per verificare la fattibilità tecnica, valutando dosaggi, dispositivi di iniezione e unità di dosaggio. Ha poi installato un'unità di prova e calibrato l'iniezione dei prodotti, monitorandone l'efficacia.

### ECOPOWER XC e XS

sono miscele in polvere che offrono i seguenti benefici:

- Catalizzatori di combustione
  - Punto di fusione ad alto spostamento
  - Neutralizzazione dell'acidità dei gas
- Questi prodotti vengono dosati alternativamente per migliorare la sinergia tra i diversi catalizzatori.
- Risultati: L'implementazione di ECOPOWER XC e XS ha portato significativi benefici alla segheria Holz:
- Riduzione delle nuove incrostazioni
  - Indebolimento delle incrostazioni esistenti
  - Protezione dei tubi dalla corrosione
  - Aumento degli scambi termici
  - Riduzione dei costi di manutenzione e pulizia
  - Prolungamento del tempo di operatività tra uno spegnimento e l'altro

Conclusioni: La collaborazione con NCR Biochemical ha permesso alla segheria Holz di migliorare l'efficienza della combustione della biomassa, riducendo i problemi legati alle ceneri incombuste e ottimizzando i processi di manutenzione. Grazie ai prodotti ECOPOWER XC e XS, Holz ha potuto aumentare l'efficienza del loro impianto e ridurre i costi operativi, dimostrando come le soluzioni innovative di NCR Biochemical possano risolvere problemi complessi e migliorare l'efficienza operativa in modo sostenibile.



NCR Biochemical Spa  
Via dei Carpentieri, 8 - Castello d'Argile (BO)  
Tel 051.6869611 - E-mail info@ncr-biochemical.it  
www.ncr-biochemical.com



# La bonifica di siti contaminati da idrocarburi

## SURFATTANTI NON IONICI BIODEGRADABILI

### Desorbimento selettivo degli inquinanti dalla matrice solida con l'Ivey-sol Surfactant Technology

La Ivey-Sol Surfactant Technology è una tecnologia brevettata che utilizza una specifica formulazione di surfattanti non ionici biodegradabili in grado di desorbire in maniera selettiva dalla matrice solida i contaminanti di interesse (adsorbiti e/o assorbiti) e rendere miscibili in fase liquida i Non-Aqueous Phase Liquids (NAPL), aumentando pertanto la disponibilità di tali contaminanti per i successivi trattamenti fisici, chimici e/o biologici. Tale tecnologia è in grado di trattare un'ampia gamma di contaminanti LNAPL (idrocarburi di origine petrolifera) così come DNAPL (es. solventi clorurati), applicando diverse formulazioni di Ivey-Sol.

La particolare composizione chimica dei surfattanti ideati, da Ivey International e distribuiti in Italia da Baw, permette di operare a valori ben al di sotto della concentrazione micellare critica (CMC) grazie alla formazione di micelle "parziali" che sono in grado di desorbire selettivamente il contaminante evitando di inglobarlo completamente. In questo modo il contaminante viene reso disponibile per i successivi trattamenti.

Questa particolare modalità di a-

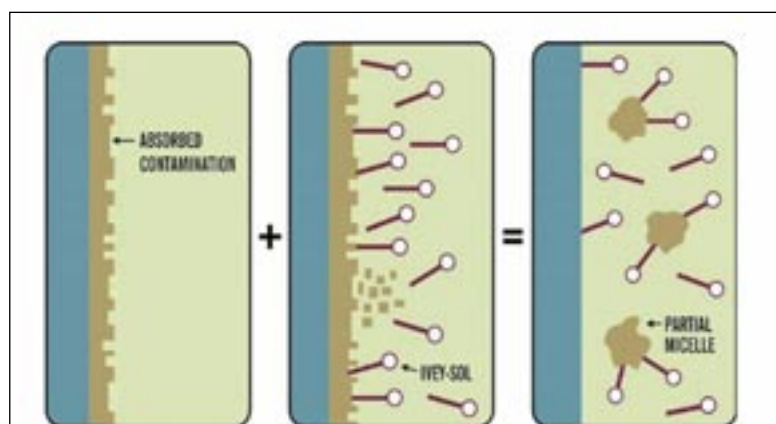


Figura 1 - Desorbimento del contaminante dal terreno da parte del tensioattivo Ivey-sol® e formazione delle micelle parziali, che rendono il contaminante più disponibile per trattamenti successivi.

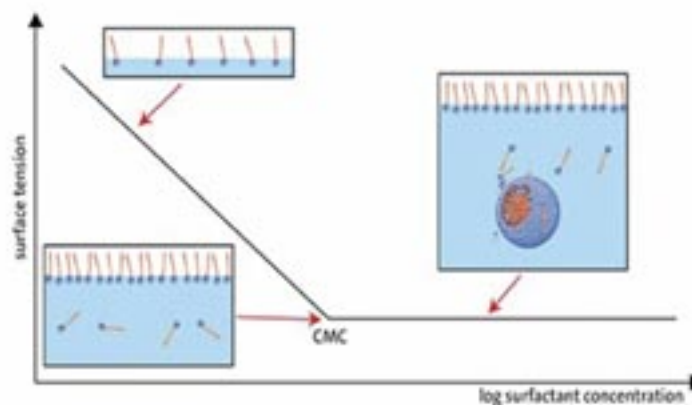


Figura 2 - Concentrazione Micellare Critica.

zione comporta un minor consumo di surfattante, conseguentemente minori costi e un ridotto impatto ambientale (già basso dal momento che il composto è biodegradabile) rispetto ai tensioattivi tradizionali.

L'applicazione dei prodotti Ivey-Sol avviene generalmente con la tecnica denominata Push-Pull, con lo scopo di rimuovere la contaminazione assorbita sulla matrice solida, disciolta nell'acquifero e presente in frangia capillare. Il prodotto viene miscelato con acqua in proporzioni che variano in base alla contaminazione presente nel sito (il rapporto varia in genere da 1:50 a 1:25) e l'immissione avviene per gravità in piezometri fenestrati alle profondità in corrispondenza delle quali occorre effettuare l'intervento.

La fase di pompaggio viene avviata generalmente dopo 12-24 ore in base alle caratteristiche sito-specifiche. L'obiettivo del pompaggio è la rimozione della massima parte del tensioattivo iniettato, unitamente ai contaminanti che, grazie all'azione del tensioattivo stesso, sono stati resi più miscibili all'acqua di falda e quindi più disponibili per la rimozione.



# BIOMASSE & BIOGAS

BIOMASSA - BIOGAS - BIOMETANO - COGENERAZIONE

## BioGNL da forsu per Contarina

### NUOVO IMPIANTO

Ampliata la struttura nata per la produzione di compost e che oggi consente l'autonomia energetica nel rifornimento della flotta aziendale a metano

La struttura è attiva dal 2001 come impianto di compostaggio e nel corso del 2018 è stata interamente riqualificata e ampliata per trattare 73.000 ton/anno di rifiuti, garantendo così l'autonomia gestionale della frazione organica. Qui, infatti, vengono portati l'umido e il vegetale raccolti porta a porta nei 49 Comuni trevigiani serviti da Contarina. Si tratta di materiale differenziato di ottima qualità: la frazione estranea non compostabile in ingresso è meno dell'1% in peso, come registrato dalle analisi periodiche svolte.

Oltre all'aumento della capacità impiantistica, i lavori svolti cinque anni fa hanno portato anche alla mitigazione dell'impatto ambientale, alla massima riduzione di cattivi odori e al miglioramento del processo di compostaggio per ottenere compost di qualità ancora più elevata.

Oggi tutto il compost prodotto è certificato per l'utilizzo in agricoltura biologica e viene usato da diverse imprese agricole locali per la coltivazione di prodotti



d'eccellenza. L'opera di innovazione non si è tuttavia fermata e ora la struttura può contare su una nuova sezione per la produzione di biometano gas e liquido, per la quale Contarina ha sostenuto un cospicuo investimento quasi interamente finanziato dal PNRR. La struttura si estende su un'area complessiva di oltre 130.000 mq che comprende: un'area coperta in cui si sviluppa l'impianto, aree verdi e servizi accessori di viabilità interna, biofiltro e pese.

#### IL PROCESSO DI TRATTAMENTO

Tutto il rifiuto organico viene scaricato in un ambiente chiuso e in depressione per evitare la dispersione degli odori. L'umido (45.000 ton/anno) e il vegetale (28.000 ton/anno) vengono stoccati separatamente e poi trasferiti alla linea di pretrattamento, dove vengono triturati i residui lignocellulosici, si aprono i sacchetti compostabili che contengono l'umido e si miscelano tra loro le

due frazioni in una percentuale definita e idonea alla digestione anaerobica per la produzione di biogas: 85% umido e 15% vegetale.

Il materiale viene portato ai due digestori anaerobici da 2.100 mc ciascuno con un sistema di pipe line unico in Italia lungo 130 metri e in funzione H24. Ogni giorno vengono caricate circa 65 ton di materiale all'interno di ciascun digestore. La massa in lavorazione occupa fino all'85% del volume disponibile, mentre il biogas si accumula nella parte superiore delle due camere. Dopo 25 giorni di fermentazione, il digestato viene ricondotto all'impianto per la produzione di compost attraverso un tubo coibentato, spinto da una pompa a pistoncini. Il biogas viene estratto in maniera continua dai digestori e ha un contenuto medio di metano del 58%. La parte rimanente è costituita quasi esclusivamente da anidride carbonica, con tracce di acido solfidrico, vapore acqueo e

Continua a pag. 24

Continua da pag. 23

## BioGNL da forsu per Contarina

composti organici volatili. A regime l'impianto potrà produrre fino a 180 mc di biogas da 1 ton di matrice organica.

Il biogas in uscita dai digestori anaerobici viene depurato dalle frazioni non idonee (CO<sub>2</sub>, acqua, H<sub>2</sub>S e COV) presenti in varie quantità a seconda della singola tipologia, attraverso diversi passaggi. Nella torre di lavaggio si elimina l'idrogeno solforato, poi il vapore acqueo viene condensato e convogliato

all'impianto di trattamento delle acque. Una batteria di filtri a carboni attivi rimuove i COV e gli eventuali residui di idrogeno solforato. Infine, la CO<sub>2</sub> viene rimossa con un sistema di filtrazione a membrane e liberata in atmosfera tramite un camino regolarmente autorizzato (off-gas), senza impatto nell'emissione di gas serra, data l'origine biogenica dell'anidride carbonica.

Al termine della raffinazione, il flusso di metano è puro al 99,5% e può essere compresso tal quale fino a 55 bar e immesso nella rete



di distribuzione nazionale oppure, dopo un'ulteriore raffinazione fino al 99,8% di purezza, eliminando una ulteriore quota di CO<sub>2</sub>, può essere liquefatto.

Il bio-GNL viene trasportato nella sede di Contarina a Spresiano, dove è situato l'impianto interno di rifornimento del biometano, che viene usato per alimentare tutti i 226 mezzi a metano che l'azienda impiega nella raccolta dei rifiuti sul territorio.

La capacità impiantistica garantisce l'autosufficienza nel trattamento del rifiuto umido e vegetale raccolto nei Comuni serviti da Contarina con una produzione prevista di biometano pari a oltre



4 milioni di mc/anno e 20.000 t/anno di compost.

L'intervento di ampliamento ha visto anche la risistemazione dell'area di pretrattamento, rendendola idonea alle nuove necessità di preparazione delle miscele da avviare alla digestione anaerobica e al compostaggio. Nessuna lavorazione viene svolta all'aperto con conseguente riduzione dell'emissione di cattivi odori. Il sistema di trattamento delle arie esauste composto da scrubber e biofiltro, che si sviluppa su 1.800 mq, è performante anche in questa nuova configurazione, col trattamento continuo di circa 310.000 mc/ora d'aria.

### I BENEFICI

Il biometano, compresso e liquefatto, rappresenta una delle principali risorse per ridurre le emissioni di gas serra e diversificare le fonti di approvvigionamento energetico, sfruttando le risorse in-

terne disponibili (in questo caso il rifiuto organico). Si può così diminuire la dipendenza dall'estero e, allo stesso tempo, favorire la circolarità dei processi.

I benefici del progetto complessivo possono essere così sintetizzati: chiusura completa del ciclo del rifiuto organico; autoproduzione di combustibile derivante da fonti di energia rinnovabile; contributo alla decarbonizzazione del trasporto dei rifiuti, soprattutto nella fase di raccolta; autonomia energetica nel rifornimento della flotta aziendale a metano.

### L'IMPIANTO IN NUMERI

La quantità massima di materiale avviato a digestione anaerobica è pari a circa 47.500 ton/anno, di cui 40.500 ton/anno di organico e 7.000 ton/anno di vegetale. La miscela avviata ai due digestori è di 130 ton/giorno, 65 ton per ogni digestore, con una temperatura di processo di circa 50 °C, e una

produzione totale di biogas di 8 milioni mc/anno (950,40 mc/h).

Grazie alla fase di upgrading del biogas viene prodotto un quantitativo totale di biometano di 4,5 milioni mc/anno. Il biometano in ingresso (portata massima) alla fase di liquefazione (a -144 °C) è invece di 527 mc/ora, con una pressione di stoccaggio di 2-3 bar. Il bioGNL in uscita (portata massima) è invece di 300-350 kg/ore, per una produzione giornaliera massima di 7-8 ton e totale annua di 2.772 ton.

Al processo aerobico viene invece avviata una quantità massima di materiale di circa 25.500 ton/anno, di cui 4.500 ton/anno di organico e 21.000 ton/anno di vegetale. A questi quantitativi bisogna aggiungere anche i contributi provenienti da riciccoli interni: il digestato di ritorno dai due digestori anaerobici, pari a 38.000 t/anno, e il materiale di riciccolo della vagliatura del compost, pari a 13.300 t/anno.





A collection of eight different industrial water treatment machines and components, including tanks, filters, and structural frames, arranged in two rows on a blue background.

Scopri di più sul nostro sito  
[WWW.DEPURMAC.COM](http://WWW.DEPURMAC.COM)

**COSTRUZIONE DI MACCHINE PER LA DEPURAZIONE**

# RIFIUTI

TRATTAMENTO E SMALTIMENTO

## Nano polvere di silicio da pannelli FV

DA RIFIUTI A RISORSE

Un processo a ridotto impatto ambientale consente la produzione di nuovi materiali per batterie al litio

Arriva dall'Enea un processo brevettato per recuperare il silicio da pannelli fotovoltaici a fine vita e trasformarlo in un nanomateriale innovativo, utile per lo sviluppo di batterie meno costose, più performanti e durature. Oltre che per la produzione delle batterie, il brevetto è utile negli impianti di riciclo di pannelli fotovoltaici dismessi e negli stessi stabilimenti di produzione di pannelli FV, ad esempio, per recuperare il silicio da pannelli difettosi.

Il processo messo a punto da Enea consente di ridurre la polvere di silicio a dimensioni nanometriche utili per l'applicazione nelle batterie al litio e, allo stesso tempo, di eliminare le componenti del silicio or-

mai ossidate e a bassa conducibilità elettrica. In questo modo il silicio ottenuto, caratterizzato con differenti tecniche diagnostiche e mescolato con altri materiali, viene poi utilizzato per creare un nuovo tipo di anodo, per batterie al litio ad elevata densità di energia.

L'importanza del brevetto nasce dal fatto che il silicio è tra i materiali più strategici al mondo e, pur essendo disponibile in abbondanza in natura, la sua produzione a partire dall'ossido di silicio risulta altamente energivora e ad elevato impatto ambientale.

Attualmente il tasso di riciclo del silicio in Europa è pari a zero e per questo risulta estremamente utile poterlo recuperare dai pannelli foto-

voltaici dismessi e re-immetterlo in differenti filiere, grazie a tecnologie di recupero a basso impatto ambientale, offrendo una modalità sostenibile di approvvigionamento di questo prezioso materiale. In questo modo è possibile sviluppare materiali alternativi alla grafite, anch'essa materiale critico, attualmente utilizzata nelle batterie commerciali, e rispondere quindi alla domanda crescente di batterie con densità di energia sempre più elevata.

A livello operativo - sottolinea Maria Lucia Protopapa del Laboratorio Materiali funzionali e tecnologie per applicazioni sostenibili dell'Enea - dopo la rimozione della cornice di alluminio, del vetro di protezione del pannello, dei cavi e della

scatola di giunzione, si procede con un pretrattamento che consiste nella macinazione dei pannelli fotovoltaici. Si ottengono tre diverse frazioni di materiali: frammenti vetro-si, agglomerati di EVA (un materiale plastico vinilico) e una terza frazione composta da scaglie di silicio e strati polimerici, i cosiddetti "solar chips", da cui, tramite pirolisi, si estrae il silicio>>>.

I test elettrochimici hanno mostrato che il silicio ottenuto con questo processo è in grado di formare leghe con il litio e può quindi essere utilizzato per realizzare anodi ad elevata capacità per batterie dotate di prestazioni migliori rispetto a quelle commerciali realizzate in grafite.







# Valore in circolo

Nasce **CAP EVOLUTION**, l'azienda di Gruppo CAP che crea valore condiviso per la comunità e il territorio grazie all'**economia circolare**.



Trasformiamo i **rifiuti** da scarti a nuove risorse



Depuriamo le **acque** e le restituiamo pulite all'ambiente



Produciamo **energia green** per le comunità locali

Scopri di più su [capevolution.it](http://capevolution.it)

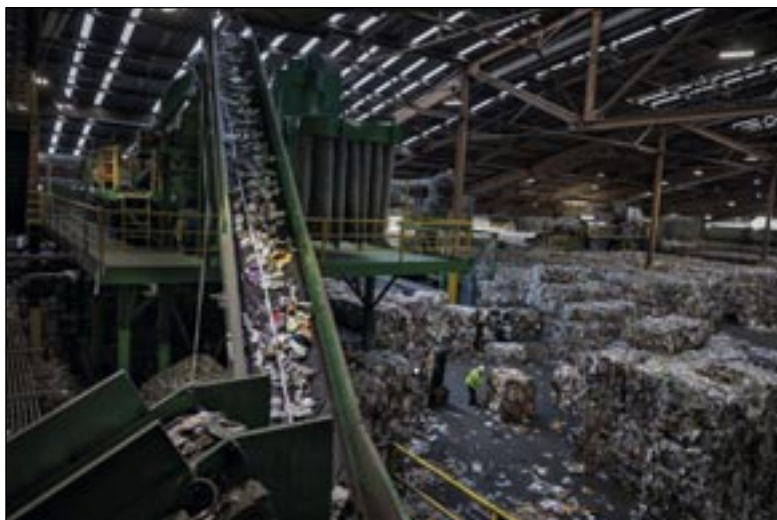
GRUPPO **CAP**  
EVOLUTION

# L'evoluzione nel riciclo della plastica

## STATO DELL'ARTE E SFIDE FUTURE

Le tecnologie impiegate sono in continua evoluzione e stanno diventando sempre più efficienti e sostenibili

La raccolta differenziata dei rifiuti è ormai prassi comune, sebbene cosa e come separare i materiali riciclabili può variare anche notevolmente a seconda del luogo. Queste differenze, oltre che creare confusione, rappresentano anche uno dei grandi ostacoli al progresso del riciclaggio della plastica. La plastica riciclata è, ad oggi, una risorsa ancora sottoutilizzata. Secondo un recente studio dell'Environmental Protection Agency degli Stati Uniti, che esamina il potenziale utilizzo della plastica riciclata nelle infrastrutture (miscele di pavimentazioni in asfalto, tubi di drenaggio, traversine ferroviarie, piste ciclabili, pali compositi e barriere antirumore autostradali), emerge che solo i tubi di drenaggio mostrano attualmente una domanda significativa, e per un'ulteriore impiego sono necessarie maggiori conoscenze su una serie di fattori, comprese le prestazioni a lungo termine. Le quattro materie plastiche con proprietà più adatte



per le applicazioni infrastrutturali (PET, HDPE, PP e LDPE) sono richieste anche per applicazioni come moquette, abbigliamento e bottiglie. Per soddisfare la domanda, peraltro crescente, di plastica riciclata è necessaria una maggiore quantità e di migliore qualità. In ragione di ciò, le aziende stanno investendo in tecnologie e strutture.

### I DIVERSI TIPI DI PLASTICA

Il PET (polietilentereftalato) è il tipo di plastica più comunemente riciclata e può essere riciclata infinite volte senza perdere le sue proprietà.

L'HDPE (polietilene alta densità) è un tipo di plastica resistente e durevole, e riciclabile fino a 10 volte. Il LDPE (polietilene bassa densità) è un tipo di plastica flessibile e resistente agli urti, e rici-

clabile fino a 5 volte.

Il PP (polipropilene) è un tipo di plastica resistente e durevole, e riciclabile fino a 10 volte.

Il PS (polistirene) è un tipo di plastica leggera e resistente, e riciclabile fino a 3 volte.

Il PVC (polivinilcloruro) è un tipo di plastica resistente e durevole, e riciclabile fino a 3 volte.

### LE TECNOLOGIE DI RICICLO

Le tecnologie di riciclo della plastica sono molteplici e si differenziano in base al tipo di plastica da trattare e al processo utilizzato. Tutto parte naturalmente dalla raccolta, a cui segue:

- Riciclo meccanico, la tecnologia più diffusa e che consente di recuperare la plastica senza modificarne la struttura chimica. Le operazioni meccaniche più comuni sono: selezione della plastica

per tipo e colore; triturazione in piccoli pezzi; pulitura da eventuali contaminazioni (principalmente carta, metallo o vetro) e asciugatura; fusione per ottenere un materiale plastico omogeneo e stampaggio (o estrusione) per ottenere granuli o lastre di plastica con cui poi ottenere nuovi prodotti in plastica.

- Riciclo chimico, che consente di recuperare la plastica modificandone la struttura chimica. Le fasi del processo partono con la dissoluzione in un solvente chimico, a cui segue la depolimerizzazione, ovvero la scomposizione in monomeri, poi ricomposti in una nuova plastica mediante ripolimerizzazione.

Le principali innovazioni tecnologiche che stanno emergendo per migliorare l'efficienza e la sostenibilità del riciclo chimico della plastica, si concentrano proprio sulla fase di depolimerizzazione, che si divide in: depolimerizzazione termica, che prevede il riscaldamento della plastica fino a temperature elevate, in modo da rompere i legami chimici tra i monomeri; depolimerizzazione catalitica, che prevede l'uso di un catalizzatore per l'azione di rottura; depolimerizzazione biologica, mediante l'uso di batteri.

- Riciclo meccanico e chimico combinato per ottenere una plastica di qualità superiore.

Si parla anche di riciclo a umido, che consente di riciclare plastica contaminata o sporca, e di riciclo in loco, per riciclare la plastica vicino alla fonte di produzione.



Impianto pilota MoReTec di Basell Poliolefine a Ferrara





## Il riciclo chimico del polycarbonato

Arriva dalla Covestro un processo di chemiolisi per riciclare il polycarbonato in monomeri. Visti i risultati in laboratorio, dove il processo ricicla i flussi di rifiuti con oltre il 50% di contenuto di polycarbonato, l'azienda sta passando alla costruzione a Leverkusen di un impianto pilota (in scala di kg) che funzionerà in modo semi-continuo, con avvio previsto per il 2025-2026. Covestro sta studiando tre percorsi di riciclo

alternativi, tra cui la depolimerizzazione enzimatica e la "depolimerizzazione intelligente", un processo di pirolisi specializzato ed energeticamente ottimizzato. A differenza della pirolisi convenzionale, che scompone i rifiuti di plastica in molecole più piccole, la pirolisi intelligente prende di mira molecole di alto valore che possono essere utilizzate direttamente nella produzione di nuovi polimeri.

### SFIDE E SPERIMENTAZIONI

Il riciclo della plastica presenta anche alcune sfide, tra cui principalmente: difficoltà di separazione a causa della presenza di contaminati, che possono rendere difficile e costoso il processo di riciclo; difficoltà di riciclaggio di alcuni tipi di plastica (come il PS e il PVC); mancanza o insuffici-

cienza di infrastrutture per il riciclo della plastica.

Sebbene il, il riciclo chimico della plastica è ancora in una fase iniziale di sviluppo, ovunque nel mondo non mancano interessanti iniziative.

In Italia, ad esempio, negli ultimi anni sono stati avviati diversi progetti.

Il progetto ChemPET di Garbo,

ad esempio, ha visto la realizzazione a Cinisello Balsamo (MI) di un impianto che utilizza una tecnologia di depolimerizzazione per convertire i rifiuti plastici di polietilene tereftalato (PET) in nuovo PET di alta qualità. Altro esempio interessante è il progetto Hoop di Versalis (ENI) per lo sviluppo di una tecnologia di pirolisi per trasformare i rifiuti in

plastica mista, non riciclabili meccanicamente, in materia prima per produrre nuovi polimeri vergini.

Un primo impianto da 6.000 ton/anno sta sorgendo a Mantova, con l'obiettivo di un successivo e progressivo passaggio di scala iniziando dai propri siti produttivi

Continua a pag. 31

**ECOFOG®**  
ABBATTIMENTO POLVERI  
MEDIANTE NEBULIZZAZIONE  
A BASSE PRESSIONI

**RASKIA®**  
PULITORI PER NASTRI  
TRASPORTATORI

**AIRFLASH®**  
CANNONI  
AD ARIA COMPRESSA

**BARRA PROJECT INTERNATIONAL**  
IT-24027 NEMBRO BG - VIA LOMBARDIA 43 | TEL.035270820 | BARRA@BARRAPROINT.IT | WWW.BARRAPROJECT.COM

ENGINEERING | PRODUCTION | SERVICE - MADE IN ITALY

# La plastica di riciclo per la decarbonizzazione

## ANALISI REF RICERCHE

Benefici ambientali, politiche europee, sostegni economici, comparazione con altri trattamenti

L'utilizzo di materie prime da riciclo in sostituzione delle corrispondenti materie prime vergini garantisce innumerevoli benefici, a cominciare da minori emissioni. Nel caso della plastica, e specificatamente per l'Italia, il beneficio annuo è di 7,2 mln di t di CO<sub>2</sub> evitate: un volume pari al contributo alla decarbonizzazione richiesto all'intera gestione dei rifiuti dal PNIEC da qui al 2040 e a ben il 4% dell'impegno di riduzione delle emissioni dell'intero Paese.

### RICICLO DELLA PLASTICA E POLITICHE EUROPEE

Da diversi anni, la plastica si trova al centro delle policy ambientali delle Istituzioni europee, che ne hanno riconosciuto la strategicità nel percorso di transizione ecologica, evidenziando al contempo i margini di miglioramento per accrescere la sostenibilità della filiera. Vi sono stati importanti interventi mirati: dalle indicazioni delle direttive del c.d. "Pacchetto Economia Circolare" (2018), alla Direttiva Single-Use-Plastics (2019), alla più recente proposta di "Regolamento Imballaggi" (2022), passando soprattutto dalla Strategia Europea per la plastica nell'economia circolare (2018). Tutto considerato, emerge in maniera chiara l'impellenza di agire per promuovere ulteriormente il riciclo dei rifiuti in plastica, come sottolineato a più riprese dalle Istituzioni europee. Anche perché i benefici ambientali assicurati dai processi di riciclo sono consistenti.



### RICICLO DELLA PLASTICA E DECARBONIZZAZIONE

L'utilizzo di materie prime da riciclo nei processi produttivi, in luogo delle corrispondenti vergini, garantisce benefici ambientali chiari. Tali effetti positivi si manifestano, in particolare, nella filiera della plastica, ove l'impiego di Materie Prime Seconde (MPS) appare decisamente preferibile (sul piano degli impatti ambientali) rispetto a quello delle materie prime di origine fossile.

In primo luogo, i processi produttivi della plastica vergine poggiano sull'estrazione e sul consumo di risorse naturali non rinnovabili, a partire dal petrolio e dai suoi derivati.

Impiegare le MPS ne limita il consumo e, con esso, anche la dipendenza dell'Italia dai Paesi produttori di petrolio.

Al consumo evitato di risorse naturali si affianca, poi, il risparmio energetico garantito dall'uso del prodotto riciclato, che richiede quantitativi di energia di molto inferiori a quelli necessari alla produzione di plastica vergine, in quanto si evita l'estrazione e la raffinazione delle materie prime fossili. Il risparmio energetico porta con sé anche minori emissioni di gas serra e altri inquinanti.

Un report del JRC di recente pubblicazione analizza gli effetti ambientali del riciclo della plastica, approfondendo in particolare i risparmi emissivi e i benefici ambientali che discendono dall'im-

Continua a pag. 32



Continua da pag. 29

## L'evoluzione nel riciclo della plastica

nazionali. Questi impianti rappresentano un passo importante nello sviluppo del riciclo chimico della plastica in Italia. Man mano che queste tecnologie si svilupperanno e diventeranno più efficienti, il riciclo chimico della plastica diventerà una soluzione sempre più importante per ridurre l'inquinamento da plastica.

Presso il sito petrolchimico della Basell Poliolefine Italia (gruppo LyondellBasell) a Ferrara, all'interno del laboratorio del centro ricerche Giulio Natta, è operativo il primo impianto pilota con tecnologia MoReTec (Molecular Recycling Technology), che rompe le molecole della plastica post consumo ridotta in scaglie, compresi i materiali multistrato e misti (finora non recuperabili) e produce olio di pirolisi.

L'impianto, in scala semi-industriale, tratta 50 ton/anno di plastica e il suo prodotto di risulta, l'olio di pirolisi appunto, potrà essere impiegato al posto della



virgin-nafta di origine fossile, un prodotto della raffinazione del petrolio, per alimentare il processo di steam cracking per ottenere monomeri come l'etilene e il propilene, usati successivamente per creare nuovi polimeri da destinare in applicazioni complesse come l'imballaggio alimentare e il biomedicale (settori a cui fino ad oggi era stato precluso l'uso di materia prima seconda ricavata dal riciclo meccanico).

Il passo successivo è la costruzione nel sito LyondellBasel di Wesseling (Germania) di un impianto industriale da circa 50.000 ton/anno, che sarà operativo dal 2026.

«Abbiamo cominciato a lavorare a questo progetto a Ferrara nel 2020 - spiega Gabriele Mei, vicepresidente della catalisi e del processo industriale e presidente della Basell Poliolefine Italia - e ora è in costruzione un impianto in

piena scala in Germania, dove è presente in loco un impianto cracker, che utilizza cioè l'olio di pirolisi ricavato dal riciclo chimico per creare nuovi monomeri e quindi nuova plastica.

La nostra idea è quella di continuare gli studi per aumentare il volume produttivo, anche perché un punto di forza di questa tecnologia è proprio la sua scalabilità».

Continua a pag. 33

## RENTRI, Transizione Digitale e Sostenibilità

### La digitalizzazione come strumento per migliorare le prestazioni ambientali



Il 2024 è l'anno in cui le aziende devono adeguarsi all'avvio operativo del Registro Elettronico Nazionale per la Tracciabilità dei Rifiuti (RENTRI), la piattaforma che dovrà raccogliere e rendere disponibili in via telematica le informazioni sui rifiuti prodotti e gestiti dai soggetti obbligati. Le prime iscrizioni partiranno a dicembre del 2024, con l'obbligo di tenuta dei registri digitali a partire dal febbraio successivo: appuntamenti improrogabili ai quali tutti gli operatori interessati dovranno farsi trovare pronti.

La digitalizzazione della gestione dei rifiuti è di rilevanza strategica per le aziende anche in vista dei nuovi obblighi di rendicontazione delle performance ESG (Report di Sostenibilità) che la normativa europea impone loro proprio a partire dal 2024.

Integrare la digitalizzazione nel settore della gestione dei rifiuti con la promozione della sostenibilità è una sfida e un'opportunità per le imprese che, con il supporto del RENTRI e delle normative ESG, sono chiamate a ottimizzare i processi, aumentare l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale della gestione dei rifiuti.

#### Le aziende sono pronte per affrontare il cambiamento?

Per ottenere risultati tangibili, la tecnologia ha un ruolo fondamentale. La gestione dei rifiuti afferisce alle tematiche ambientali e di conseguenza necessita di strumenti tecnologicamente adeguati a monitorare il processo offrendo vantaggi rilevanti non solo in termini di sostenibilità ma anche economici.

L'utilizzo di una piattaforma che opera in logica ERP, consente agli operatori di settore di ottimizzare costi e risorse.

Per i produttori, il modo più sicuro per tracciare i processi interni definiti da un modello organizzativo strutturato, è dotarsi di un supporto tecnologico adeguato, da cui ne consegue anche la riduzione del rischio di incorrere in sanzioni penali.

Atlantide è il software web-based di Wolters Kluwer per la gestione dell'intera filiera dei rifiuti dal punto di vista normativo (D.Lgs. 152/2006 e D.Lgs. 231/2001), logistico, commerciale e industriale.



Atlantide Richiedi una DEMO gratuita



[www.atlantide-web.it](http://www.atlantide-web.it)

Continua da pag. 30

## La plastica di riciclo per la decarbonizzazione

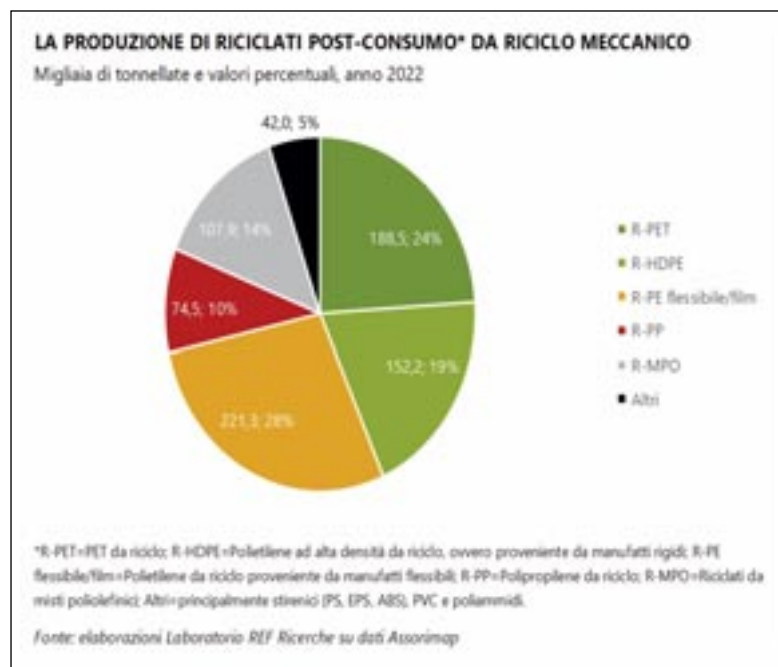
piego delle MPS.

Ciò secondo due differenti prospettive: una che guarda ai vantaggi ambientali ottenibili su scala di sistema con il ricorso al riciclo come alternativa all'incenerimento e/o allo smaltimento in discarica; l'altra che considera i benefici ambientali dell'uso di polimeri riciclati (le MPS9, in alternativa alle materie prime vergini).

### I BENEFICI AMBIENTALI DEL RICICLO

Il Laboratorio REF Ricerche ha preso in considerazione i valori scaturiti dalla prima prospettiva, che tiene conto sia del trattamento alternativo evitato (incenerimento, smaltimento), sia della sostituzione della produzione di materiale vergine. Si tratta di un approccio focalizzato sul ciclo dei rifiuti, che intende esaminare i benefici conseguibili nella gestione, grazie alle soluzioni organizzative e alle tecnologie implementate.

Ciò che emerge è che per tutti i polimeri, il riciclo di una tonnellata aggiuntiva di plastica, in luogo di un mix di incenerimento e smaltimento, incorpora chiari be-



nefici di mitigazione del cambiamento climatico. I risparmi emissivi oscillano tra le 1,1 e le 3,6 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per tonnellata di rifiuto plastico, rispettivamente da quelli più contenuti per l'LDPE a quelli più elevati del poliuretano. Sulla base delle quote di mercato dei polimeri, il beneficio medio si attesta sulle 1,9 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per tonnellata di rifiuto plastico.

Il beneficio ambientale più consistente discende proprio dalla

mancata produzione della materia prima vergine, grazie all'utilizzo di MPS da riciclo, mentre minore è il beneficio che deriva dal trattamento alternativo evitato.

I benefici risultano più elevati per il riciclo delle due tipologie di PET e del poliuretano, poiché le corrispondenti produzioni vergini presentano un impatto ambientale superiore a quello degli altri polimeri.

All'estremo inferiore, si trovano polimeri come l'LDPE, un polimero largamente prevalente nel

flusso delle cosiddette "plastiche miste" urbane attualmente più difficile da riciclare in ragione dei maggiori costi di selezione, energetici e dei trattamenti che ne precedono l'estrazione. Un dato, quest'ultimo, che pesa sul contenuto del beneficio netto ambientale rispetto agli altri polimeri e che tuttavia, proprio in considerazione dei più bassi costi di produzione del prodotto vergine, giustifica un'attenzione specifica.

### RICICLO DELLA PLASTICA ED EMISSIONI

Applicando i valori unitari per polimero riportati nella prima prospettiva ai flussi di rifiuti totali che possono essere riciclati in aggiunta, si ottengono i benefici annui complessivi sulle emissioni dei processi di riciclaggio dei rifiuti plastici.

A fronte di un insieme di rifiuti in plastica post-consumo raccolti di 29,1 mln di t, il JRC quantifica in 17,6 mln di t/anno di CO<sub>2</sub> la riduzione di gas serra conseguibile in Europa grazie alla sostituzione delle MPS ai prodotti vergini. Tale valore costituisce un beneficio aggiuntivo rispetto a quanto già conseguito con gli attuali processi di riciclaggio, che assicurano un decremento di 18,5 mln di t/anno di CO<sub>2</sub>.

Il beneficio addizionale ammonta a circa lo 0,5% delle emissioni totali annue di gas climalteranti dell'intera UE.

Complessivamente, emerge un beneficio complessivo di 36 mln di t/anno di CO<sub>2</sub> evitate.

Nello studio, il JRC assume prudenzialmente che fino al 70% dei flussi di rifiuti polimerici ricompresi nell'analisi, che attualmente non vengono raccolti separatamente, possa essere raccolto in maniera differenziata, preparato e avviato a riciclo, anziché essere smaltito o incenerito. Pertanto, il 30% dei rifiuti attualmente non raccolti in modo differenziato continuerebbe a rimanere tale.

### SOSTEGNI ECONOMICI AL RICICLO

A fronte di questi numeri che illustrano chiaramente i benefici ambientali accertati in termini di riduzione delle emissioni climalteranti, il tema ora è come incentivare il riciclo della plastica.

Il novero dei meccanismi vigenti

**EcoMedit Srl**  
PROVE TENUTA SERBATOI PER LA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

**PROVE DI TENUTA NON DISTRUTTIVE SU SERBATOI E VASCHE INTERRATE**

- Bonifica risanamento dismissione serbatoi
- Indagini ambientali
- Controllo spessore e taratura serbatoi
- Sicurezza sul lavoro

**PROVE ESEGUIBILI SU SERBATOI IN ESERCIZIO A QUALSIASI LIVELLO DI RIEMPIMENTO**  
I controlli non richiedono lo svuotamento o la bonifica e non prevedono l'utilizzo di pressione all'interno evitando rotture o cedimenti preservando l'integrità strutturale della lamiera.

**RISULTATI DOCUMENTABILI CON QUANTIFICAZIONE DEL RATEO DI PERDITA**  
I dati registrati sono inalterabili e consentono di rilevare minime perdite secondo quanto previsto dalle linee guida ARPA.

**TECNICI QUALIFICATI PER OPERARE IN SICUREZZA**  
Personale qualificato, formato e informato sui rischi specifici per operare su serbatoi contenenti prodotti chimici e petrolchimici.

**TECNOLOGIE SICURE E COMPUTERIZZATE**  
Metodi di prova validati e riconosciuti UNICHIM previsti nel Manuale n.195 Ed. 2000/2003.

OPERA SU TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

Via dell'Artigianato, 4 - 20007 Cornaredo (MILANO) - Tel. 02.48715830  
Novara Tel. 0321.477007 - Roma Tel. 06.80690212 - www.ecomedit.it - email: info@ecomedit.it



è estremamente ampio. Gli strumenti economici maggiormente rilevanti ai fini del sostegno alle politiche ambientali sono: il sistema EU ETS, le Garanzie d'Origine (GO), i Certificati Bianchi e i Contratti per Differenze. In questo senso, la Strategia Nazionale per l'Economia Circolare rappresenta il contenitore adeguato, ove collocare un nuovo meccanismo o estendere al riciclo uno degli strumenti già esistenti in campo energetico.

Un'opzione è quella di estendere le GO ai prodotti riciclati, arrivando fino al loro inserimento nell'EU ETS. Ciò potrebbe andare a beneficio di tutto il sistema industriale italiano, sostenendo, da un lato, il tessuto di riciclo della plastica e, dall'altro, indirettamente beneficiare anche tutti i settori hard-to-abate, come cementifici, siderurgia, produzione di energia e petrolchimica, chiamati parimenti a sostenere obiettivi ambiziosi di decarbonizzazione. Un ulteriore vantaggio è poi indubbiamente il fatto che si tratta di politiche a costo zero, perché non comportano oneri per la finanza pubblica.

Continua da pag. 31

## L'evoluzione nel riciclo della plastica

### L'ESPERIENZA ALL'ESTERO

Tra le novità oltreoceano più degne di nota vi è la Nova Chemicals, che ha recentemente annunciato lo sviluppo del suo primo impianto di riciclaggio meccanico per convertire pellicole di plastica post-consumo in polietilene riciclato (rPE) su scala commerciale già nel 2025, con una capacità a regime di oltre 45mila ton di rPE entro il 2026.

Nova ha inoltre annunciato che, insieme a Plastic Energy, studierà la fattibilità dello sviluppo di un impianto avanzato di riciclo del polietilene basato sulla pirolisi. Risale alla fine del 2022, invece, l'avvio con successo dell'impianto di riciclo chimico in Texas della ExxonMobil, in grado di trattare circa 40mila ton/anno di rifiuti di plastica.

L'azienda ha in programma di nuovi impianti per arrivare a una capacità di trattamento globale di 500mila ton entro il 2026.

In Austria, invece, è in costruzione un impianto dimostrativo basato sulla tecnologia brevettata ReOil sviluppata da OMV. Tale tecnologia è allo studio dal 2018 con un pilota nel sito petrolchimico di Schwechat, dove converte 100 kg/ora di rifiuti di plastica in 100 litri di materia prima sin-

tetica, a pressione moderata e normali temperature di esercizio della raffineria.

Dall'impianto dimostrativo con capacità di 16.000 ton/anno è previsto il passaggio su scala industriale con una capacità di lavorazione fino a 200.000 ton/anno entro il 2026.



Impianto pilota ReOil di OMV in Austria

[www.forrec.eu](http://www.forrec.eu)

# TRATTAMENTO PLASTICA

## TRITURATORI & MACINATORI INDUSTRIALI



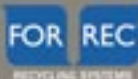
ROTORE CONFIGURABILE



SPECIALE TRATTAMENTO ANTIUSURA



ELEVATE CAPACITÀ PRODUTTIVE



# Il depuratore di Grado messo in sicurezza

## PRFV, ALTRIMENTI DETTA VETRORESINA

Per l'impianto di Irisacqua è stato scelto il poliestere rinforzato con fibra di vetro, un materiale composito avanzato estremamente resistente alla corrosione

Irisacqua, il gestore del servizio idrico integrato dei 25 comuni della ex provincia di Gorizia, ha di recente avuto la necessità di mantenere una parte dell'impianto di depurazione di Grado gravemente ammalorata. Il depuratore, infatti, essendo posizionato tra la laguna e il mare, è costantemente sottoposto a degrado chimico dovuto all'ingresso di acqua salmastra attraverso le condotte di scarico dei chiusini stradali, con conseguente rapida erosione della carpenteria impiantistica, passerelle e scale comprese. Mettere in sicurezza le strutture di supporto e accesso all'impianto è stata quindi una priorità per l'azienda, che ha optato per la loro totale sostituzione.

La scelta è ricaduta su un materiale avanzato, in grado di garantire una indiscussa resistenza alla corrosione, durabilità ed efficienza: il PRFV (Poliestere Rinforzato con Fibra di Vetro).

### LE ESIGENZE DELL'IMPIANTO DI GRADO

L'intervento, che ha interessato



le strutture in corrispondenza della vasca in calcestruzzo destinata ai duplici processi di ossidazione e sedimentazione, è stato suddiviso in due lotti. La prima parte ha visto l'installazione: della passerella in PRFV su bordo vasca, suddivisa in moduli dalla lunghezza di 8,2 m cad., con fissaggio a sella sul setto portante della vasca, completi di parapetto di protezione su ambo i lati; della scala a rampa inclinata con ballatoio di arrivo e parapetto di protezione su ambo i lati e gradini in grigliati aperto ed elemento frangivisuale giallo. A completamento, è stata montata una scala verticale con gabbia di protezione per l'accesso in sicurezza al ponte mobile della vasca con bulloneria in inox A4 (a garanzia di massima resistenza e durata nel tempo visto il contesto aggressivo che ha pesantemente deteriorato gli ancoranti).

La seconda parte dell'installazione è invece consistita nel montaggio di: quattro passerelle in PRFV per un totale di 20 m, con installazione a sbalzo mediante puntoni di rinforzo; un parapetto di protezione fissato lateralmente sulla passerella ed un secondo fissato sul setto portante della vasca in calcestruzzo; ulteriore struttura in PRFV, a copertura di una vasca intermedia ubicata tra le due passerelle più lunghe di 6,4 m ciascuna.

Continua a pag. 36



## La struttura dell'impianto di Grado

L'impianto di depurazione di Grado, inizialmente collaudato nel 1980 per una potenzialità di 40.000 a.e., prevedeva più linee di trattamento chimico-fisiche, successivi interventi di upgrading l'hanno portato all'attuale configurazione di trattamento biologico, conforme al rispetto dei limiti allo scarico, imposti dalla normativa ambientale.

Nell'attuale configurazione i liquami in ingresso all'impianto subiscono un pretrattamento di grigliatura per trattenere i materiali più grossolani presenti nel liquame, seguito da una sezione di dissabbiatura e disoleatura che hanno il compito di separare dalla corrente liquida sia i solidi inerti (sabbia, ghiaia, ecc.) passati attraverso la griglia, sia flottare e trattenere oli e grassi presenti.

A valle dei pretrattamenti il liquame passa alla sezione di defosfatazione biologica, costituito da una vasca anaerobica nella quale speciali batteri assorbono il fosforo

presente nel liquame. Il trattamento successivo è la predenitrificazione dove il liquame grezzo assieme al ricircolo di miscela areata viene mantenuto in assenza di ossigeno, così i nitrati vengono convertiti in azoto molecolare gassoso dai batteri anaerobi.

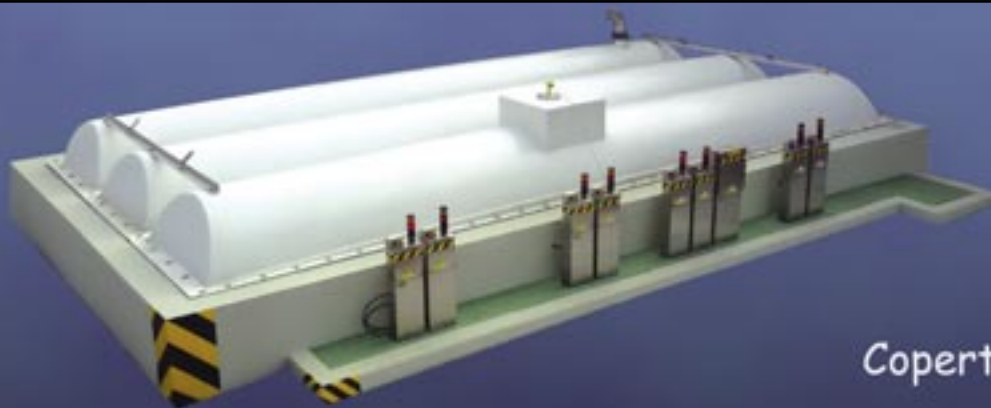
Successivamente il liquame, con l'aggiunta di policloruro di alluminio per favorire ulteriormente l'abbattimento del fosforo, passa nelle vasche di nitrificazione, nel cui fondo ci sono diffusori d'aria per ossigenare le vasche e quindi attivare il metabolismo dei microrganismi aerobi, i quali convertono le sostanze organiche complesse in inorganiche più semplici, formando dei fiocchi di fango che possono essere così rimossi dal sistema.

Nella successiva fase, detta chiarificazione secondaria, la debole velocità di deflusso consente di separare i fanghi biologici dal resto refluo trattato, le sostanze sedimentabili si depositano sul fondo e l'acqua pulita che fuoriesce nella parte alta viene avviata allo scarico, dopo il trattamento di disinfezione tramite acido peracetico, e pompata in mare attraverso una condotta sottomarina.

L'impianto è dotato di due unità di digestione aerobica, funzionanti in parallelo che hanno lo scopo di digerire e stabilizzare il fango di supero attraverso un'ossidazione prolungata, successivamente il fango passa in un ispessitore statico. Il fango estratto dall'ispessitore viene inviato alla disidratazione meccanica dove, dopo essere stato condizionato con del polielettrolita, entra nella centrifuga che elimina parte dell'acqua, e successivamente il fango viene inviato a riutilizzo come fertilizzante agricolo.

Il fango estratto dall'ispessitore viene inviato alla disidratazione meccanica dove, dopo essere stato condizionato con del polielettrolita, entra nella centrifuga che elimina parte dell'acqua, e successivamente il fango viene inviato a riutilizzo come fertilizzante agricolo.

Il fango estratto dall'ispessitore viene inviato alla disidratazione meccanica dove, dopo essere stato condizionato con del polielettrolita, entra nella centrifuga che elimina parte dell'acqua, e successivamente il fango viene inviato a riutilizzo come fertilizzante agricolo.



# DELTA COVER

Casalbuttano (CR) tel. 0374-361603

[www.deltacover.com](http://www.deltacover.com)

Coperture in PRFV per depuratori



Continua da pag. 34

## Il depuratore di Grado messo in sicurezza

Da evidenziare che il PRFV, essendo un materiale composito estremamente flessibile, ha permesso di implementare una soluzione su misura, garantendo la piena soddisfazione delle specifiche esigenze del depuratore di Grado. La leggerezza del PRFV,

inoltre, ha notevolmente semplificato il processo di installazione, riducendo i tempi di fermo impianto e minimizzando i costi. Non ultimo, l'isolamento elettrico del PRFV è risultato fondamentale per garantire la sicurezza in un ambiente in cui sono presenti sostanze chimiche pericolose; e ciò contribuisce anche a prevenire il rischio elettrico proveniente da correnti vaganti, proteggendo sia il personale che l'ambiente circo-

stante.

## I VANTAGGI DELLA VETRORESINA

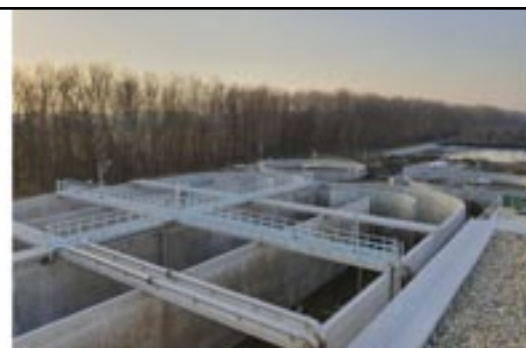
Uno dei principali vantaggi del PRFV in un impianto di depurazione è la sua eccezionale resistenza alla corrosione e all'azione dei raggi UV. Gli impianti di depurazione trattano acque spesso cariche di agenti corrosivi, come acidi, basi e sostanze chimiche

aggressive. Il PRFV resiste a questi agenti corrosivi molto meglio di altri materiali, come il metallo, che, come in questo caso, può deteriorarsi nel tempo e richiedere costose riparazioni o sostituzioni.

Il PRFV è anche noto per la sua eccezionale durabilità, il che significa che le strutture a servizio degli impianti di depurazione richiedono meno manutenzione e hanno una vita utile significativa-



## IL PRFV PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE



Gli impianti di depurazione delle acque reflue sono ambienti fortemente aggressivi per diversi fattori. Umidità, sbalzi termici, ghiaccio, sostanze corrosive (solfuro di idrogeno, ammoniaca, composti organici solforati, ammine, indolo, scatolo), superfici viscidose e proliferazione di microrganismi e vegetali infestanti aumentano il rischio per gli operatori, rendendo essenziale l'uso di materiali che garantiscano sicurezza negli accessi alle diverse aree.

Il PRFV (Polimeri Rinforzati con Fibre di Vetro), noto come vetroresina, è un materiale innovativo che, grazie alle sue caratteristiche di sicurezza, è sempre più utilizzato per realizzare strutture di accesso a vasche, serbatoi, aree tecniche. Mentre l'ossidazione dell'acciaio causa danni significativi, riducendone le prestazioni, la vetroresina non è soggetta a corrosione. Le strutture in PRFV offrono vantaggi superiori all'acciaio: resistenza alla corrosione, leggerezza, isolamento elettrico, bassa conducibilità termica, resistenza meccanica in rapporto al peso, radiotrasparenza, versatilità, facilità di fabbricazione e installazione.

M.M. Srl produce dal 1977 grigliati e carpenterie in PRFV, con un'attenzione particolare alla sicurezza dei lavoratori. I grigliati anti-sdrucchiolo (DIN 51130) garantiscono massima sicurezza negli accessi quotidiani agli impianti. Per mitigare il rischio di bioaerosol generato durante il trattamento delle acque reflue, M.M. propone, inoltre, grigliati con superficie coperta, utili per isolare le aree a rischio.

I parapetti in PRFV sono utilizzati per vasche di sedimentazione, flottazione, dissabbiatura, disoleazione, chiarificazione, e per vasche a fanghi attivi e di sterilizzazione. Le carpenterie sono realizzate con profili pultrusi marcati CE, che possono essere utilizzati come elementi strutturali per scale inclinate e verticali, passerelle, piattaforme di lavoro e recinzioni.

Tutti i mezzi di accesso agli impianti sono progettati secondo la norma UNI EN ISO 14122 - 1,2,3,4.

**M.M. Srl**

Via Antonio Zanussi 300/302 - 33100 Udine - Tel 0432.522970 E-mail info@mmgrigliati.it - www.mmgrigliati.com



mente più lunga rispetto ad altre opzioni. Questa durata estesa si traduce in un notevole risparmio di costi a lungo termine, oltre a ridurre al minimo il fermo dell'impianto dovuto a riparazioni e sostituzioni.

La leggerezza, ma al contempo la resistenza, rendono la vetroresina ideale per la costruzione di strutture di servizio, in quanto è più facile da maneggiare e installare rispetto a materiali più pesanti

come il metallo. La facilità di installazione può ridurre i tempi di costruzione complessivi e i costi associati, tra cui i costi di trasporto e di movimentazione del manufatto.

Il PRFV, infine, offre anche una maggiore flessibilità di design rispetto ad altri materiali, e ciò permette la progettazione di componenti su misura per soddisfare le specifiche esigenze di un impianto di depurazione particolare. In-

noltre, è facilmente modellabile, consentendo la realizzazione di forme complesse e dettagliate.

La linearità delle geometrie delle strutture in PRFV ha basso impatto visivo, integrandosi perfettamente nell'ambiente circostante.

Tutti questi vantaggi tecnici non solo migliorano l'efficienza operativa degli impianti di depurazione, ma contribuiscono anche a ridurre i costi a lungo termine.

Pertanto, è evidente che la vetroresina rappresenta una soluzione ideale per i depuratori moderni che cercano di massimizzare efficienza e durata.

L'assenza di corrosione del manufatto elimina in toto il rischio di lesioni accidentali agli operatori dovute a contatto con materiali ferrosi ammalorati e contribuisce ad aumentare il livello di sicurezza di tutte le attività all'interno del sito.





# ECOTECH

BY AGRITECH

## CISTERNE IN VETRORESINA PER LIQUIDI

Produciamo una gamma completa di cisterne verticali e orizzontali in vetroresina rinforzata per stoccaggio di liquidi, disponibili diversi modelli fino a 60 m<sup>3</sup> di volume





Ecotech by Agritech s.r.l.  
 Via Rimembranze, 7  
 25012 Calvisano (BS) Italy commerce@agritech.it  
 Tel. + 39 030 9968222 r.a. www.agritech.it



# L'idrogeno competitivo

## TENDENZE E DATI

L'ammoniaca per rendere economicamente appetibile il settore dell'H<sub>2</sub>, elettrolizzatori a ossido solido e progetto pilota di piroclasi

Il costo di produzione dell'idrogeno è uno dei temi centrali che il settore sta affrontando. Le spese di investimento a lungo termine (co-pex) degli elettrolizzatori ad alta temperatura stanno diminuendo e quelli a ossido solido (SOE), più economici da gestire ma molto costosi da installare, potrebbero richiedere meno investimenti in conto capitale rispetto agli equivalenti alcalini o a membrana a scambio protonico (PEM). Un recente studio del Clean Air Task Force (CATF), associazione scientifica senza scopo di lucro, suggerisce che i sistemi SOE potrebbero essere installati in alcune configurazioni per poco più di 900 dollari/kW.

Il SOE è proposto come soluzione ideale da integrare in applicazioni industriali quali la produzione di ammoniaca, in quanto può utiliz-



zare il calore di scarto che ne aumenta l'efficienza per kWh di elettricità in ingresso; l'efficienza è grosso modo del 25% superiore rispetto alle altre tecnologie elettrolitiche. Tuttavia, il range di costo dei SOE è estremamente vasto, con picchi fino anche a 4.000 dollari/kW, mentre i costi per i sistemi alcalini e PEM si aggirano rispettivamente intorno a 800-1.500 dollari/kW e 1.400-2.100 dollari/kW.

### QUANDO I SOE CONVENGONO

Affinché i sistemi SOE raggiungano i valori più bassi di investimento è ritenuto necessario automatizzare e aumentare in modo signifi-



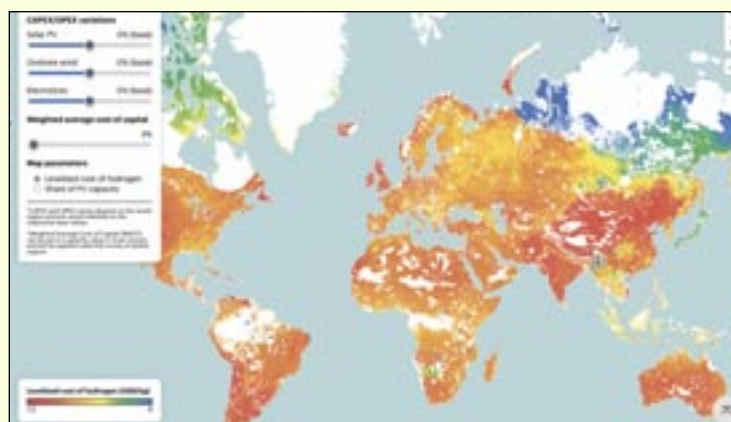
cativo la capacità produttiva. In particolare, le variabili che influenzano il costo sono le dimensioni della pila e del sistema, l'efficienza, la flessibilità, la variabilità nella progettazione e, naturalmente, la dimensione degli ordinativi, anche se oggi ogni nuova installazione di elettrolizzatore è essenzialmente su misura. E sebbene alcuni componenti possano essere condivisi in un sistema SOE su scala gigawatt, gran parte di essi deve essere duplicata modularmente con un certo numero di pile su scala megawatt, a seconda della configurazione dell'impianto. Ciò significa che le economie di scala sono più difficili da raggiungere, oltre al fatto che i sistemi SOE non sono ancora stati realizzati nemmeno come progetto dimostrativo su scala multi-MW. Inoltre, i sistemi SOE, alcalini e con membrana a scambio anionico (AEM) hanno in genere il doppio dell'ingombro fisico degli equivalenti PEM.

First Ammonia ha attualmente in cantiere un rilevante progetto di esportazione di ammoniaca verde da 300 MW negli Stati Uniti utilizzando elettrolizzatori della danese Topsoe e che ha già un fornitore provvisorio, la tedesca Uniper. E sebbene la produzione di ammoniaca sia una grande opportunità per i sistemi SOE, produttori come Sunfire stanno testando la tecnologia anche in progetti pilota autonomi per la produzione di idrogeno, nonché nella produzione

## Dove converrà produrre idrogeno verde

L'Agencia Internazionale per l'Energia (IEA) ha di recente pubblicato la mappa mondiale interattiva dei cosiddetti costi livellati di produzione di idrogeno (LCOH) dall'energia solare ed eolica, ricordando che per costi livellati si intende la misura del costo medio scontato di produzione energetica nel corso di tutta la vita utile (e che dovrebbe includere anche i costi di recupero/riciclo materiali). In sintesi, le conclusioni indicano che nel 2030 sarà più economico produrre idrogeno verde in alcune delle località con maggiori risorse di vento, piuttosto che in quelle caratterizzate da abbondanti disponi-

bilità di sole. L'analisi sottolinea quindi che la variabile discriminante è la velocità del vento e che una disponibilità di fotovoltaico anche mediocre serve a portare i costi al di sotto dei sistemi esclusivamente solari. Detta mappa presenta il costo livellato della produzione di idrogeno dal solare fotovoltaico e dall'eolico a terra in ciascuna località con i relativi fattori di capacità oraria ottimale del fotovoltaico e dell'eolico, inclusi i costi degli elettrolizzatori, tenendo anche in considerazione la necessità di opzioni di flessibilità, come lo stoccaggio dell'idrogeno o l'accumulo con batterie.



di acciaio, nel nucleare e nella produzione di carburanti elettrici a base di H2 rinnovabile.

### PERCHE' PASSARE DAL 'VETTORE' AMMONIACA

In tutto il mondo si sta registrando una tendenza volta a costruire impianti di produzione di H2 verde laddove l'elettricità rinnovabile è più economica, e ad aggiungere azoto dall'aria per produrre ammoniaca verde e spedirla dove ce ne è richiesta. Sebbene l'idrogeno possa essere spedito direttamente come gas o liquido (mantenendolo raffreddato a -253 °C in serbatoi di stoccaggio specializzati), i requisiti di spazio per entrambe queste opzioni hanno orientato l'interesse per composti 'vettori' dell'idrogeno, da riconvertite in H2 al momento dell'uso. Di questi 'vettori', l'ammoniaca è l'opzione principale perché contiene più idrogeno in volume rispetto all'idrogeno liquido. Il più grande progetto di H2 verde è quello previsto nel complesso saudita di Neom per 2,2 GW, destinato a fornire 1,2 milioni di tonnellate di NH3 all'anno alla statunitense Air Products, che prevede poi di trasformarlo in idrogeno per l'utilizzo nei trasporti e nell'industria. Tuttavia, la trasformazione economicamente efficiente dell'ammoniaca in idrogeno è l'ostacolo più grande da superare.

Un modello sviluppato dalla britannica AFC Energy suggerisce che convertire la NH3 importata in H2 potrebbe essere più economico che produrre direttamente lo stesso gas, e infatti ha avviato un impianto di piroschissione di ammoniaca nel Regno Unito in grado di fornire 400 kg di idrogeno al giorno: il più grande progetto dimostrativo al mondo fino ad oggi.

### L'IMPIANTO PILOTA DI PIROSCISSIONE

In una prima fase, l'impianto britannico di piroschissione converte in idrogeno l'ammoniaca 'grigia' importata e fornita dall'azienda chimica OCI, L'NH3, infatti, arriva dal porto di Rotterdam ma è originariamente prodotta negli Stati Uniti, in Medio Oriente e nel Nord Africa, dove i prezzi del gas sono molto più bassi che in Europa. E' però previsto l'uso di ammoniaca



Continua a pag. 40

Continua da pag. 39

## L'idrogeno competitivo

'verde' in una seconda fase ancora da definire, per valutare l'impatto del prezzo più elevato sul costo finale dell'idrogeno prodotto. Secondo la CATF, all'inizio del 2023 la conversione di NH<sub>3</sub> in H<sub>2</sub> nei porti europei aumenterebbe i costi di ben il 40-50% rispetto all'utilizzo diretto dell'ammonia-

ca. Inoltre l'ammoniacca pulita potrebbe essere utilizzata direttamente per decarbonizzare il mercato esistente della NH<sub>3</sub> o in alcuni nuovi usi come il carburante marittimo e la produzione di energia. Tuttavia, altre applicazioni quali il trasporto stradale e la lavorazione dei metalli dovrebbero piuttosto impiegare l'idrogeno rispetto all'ammoniacca, sia a causa dei risultati fino ad oggi poco incoraggian-



## Il valore dei progetti al 2030

L'altra mappa globale interattiva di riferimento sviluppata dalla IEA è quella globale dei progetti operativi e annunciati per l'idrogeno a basse emissioni e mostra circa 444 GW di progetti di idrogeno verde previsti per essere realizzati entro il 2030. Essi sono classificati per tecnologia impiegata e stato di avanzamento, dall'ideazione all'avviamento. Di tutti questi, quelli per l'idrogeno blu realizzato da gas fossile più cattura e stoccaggio del carbonio valgono il 17% della produzione totale alla fine del decennio, dominata quindi dall'idrogeno verde, che rappresenta un robusto 82%.

Tuttavia, si noti che quando si va a considerare solo i progetti che siano attualmente operativi o la cui decisione di investimento finale sia stata presa, l'idrogeno blu rappresenta quasi la metà di tutta la produzione entro la fine del decennio. Con il lancio della Banca Europea dell'Idrogeno ci si aspetta una progressione tangibile dell'idrogeno verde e, in relazione a questo, a fine 2023 è stata aperta la prima asta europea di sussidi all'idrogeno verde da 3 miliardi di euro. Si tratta di una fase pilota che andrà a supportare circa 200 MW di elettrolizzatori in vista del resto che seguirà nel 2024.



ti nei collaudi svolti, sia per problemi di sicurezza essendo l'NH<sub>3</sub> una sostanza chimica pericolosa. AFC Energy, che fornisce anche celle combustibili per la produzione di energia su piccola scala, ha lanciato nel 2023 la sua prima piroclasi di ammoniacca, dopo due anni di verifiche, con un orizzonte commerciale al 2025. L'azienda ha inoltre sviluppato una nuova tecnologia di piroscissione per migliorare la purezza dell'idrogeno e rimuovere tracce di ammoniacca

che possono danneggiare le celle combustibili. Mentre l'impianto dimostrativo mira a raggiungere una purezza del 99,97% (limite secondo le certificazioni ISO per l'uso nelle celle combustibili), AFC Energy ha annunciato che la sua nuova tecnologia ha prodotto con successo idrogeno puro al 99,99%. La società prevede inoltre di progettare una versione containerizzata della piroscissione di ammoniacca a partire dal 2024 per i mercati europei e asiatici.

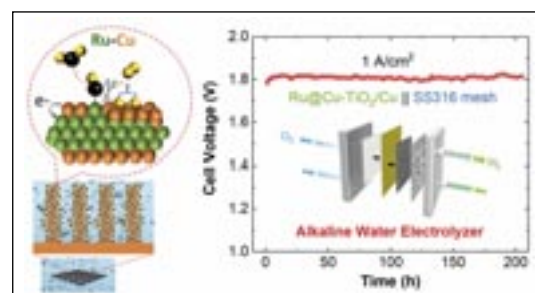
## L'idrogeno verde a costi convenienti

Arriva da un team di ricerca dell'Istituto Italiano di Tecnologia e della sua spin-off BeDimensional una nuova tecnologia per produrre idrogeno verde impiegando il sole e il rutenio al posto del platino, con costi paragonabili a quelli dell'idrogeno grigio, ossia ottenuto con combustibili fossili.

Come noto, infatti, nonostante le sue migliori performance ambientali, l'idrogeno verde ha maggiori difficoltà ad affermarsi rispetto a quello grigio proprio a causa degli elevati costi, anche oltre il doppio e pari a circa 4-5,5 dollari per chilogrammo prodotto contro i circa 2,5 dollari/kg.

Con l'innovativa tecnologia proposta dagli scienziati italiani, peraltro estremamente efficiente, i costi vengono abbattuti grazie all'uso di energia fotovoltaica e

di nanoparticelle di rutenio per il catodo del catalizzatore. Il rutenio è un metallo nobile dal comportamento chimico simile a quello del platino ma molto più economico: circa 18,5 dollari al grammo per il rutenio, rispetto ai 30 del platino. Oltretutto, il metodo dell'IIT prevede l'impiego di soli 40 mg di rutenio per kW, un quantitativo decisamente più basso di metallo rispetto a quanto serve negli attuali elettrolizzatori che possono impiegare fino a 1 gr di platino e tra 1 e 2,5 gr di iridio, il cui costo è di circa 150 dollari al grammo.





## TECNOLOGIE BARRA PROJECT PER CONSUMI OTTIMIZZATI

# La gestione green di materiali granulari e polverulenti

Barra Project da sempre dedica attenzione non solo alla affidabilità e durabilità dei propri prodotti, ma anche all'ottimizzazione dei consumi nel rispetto dell'ambiente. Il risultato è la realizzazione di prodotti modulari, intercambiabili e di facile manutenzione: tali accorgimenti garantiscono la riduzione degli sprechi di materiale (si sostituisce solo la parte usurata del componente) e una facile ricollocazione del prodotto in ottica di ri-uso. Tutti i prodotti Barra Project International sono utilizzati con successo nel mondo del material handling: cannoni ad aria compressa Air-Flash per la fluidificazione di materiali insilati e la rimozione delle incrostazioni in condotte fumi e similari; tecnologia di nebulizzazione EcoFog per l'abbatti-



mento delle polveri industriali mediante la produzione di nebbia artificiale; raschiatori RasKia per la pulizia dei tappeti dei nastri trasportatori. Tre gamme di prodotti pensate per lavorare in sinergia al fine di ottimizzare la gestione di materiali solidi sfusi granulari e/o polverulenti in ogni

fase della catena di produzione, accrescendo i livelli di efficienza e di sicurezza dell'impianto produttivo.

Le ultime innovazioni proposte dall'azienda sono:

- Kyoto, un dispositivo parzializzatore per cannoni ad aria compressa AirFlash ideato per il do-

saggio dell'aria in scarico dai cannoni in fase di sparo. Kyoto consente di utilizzare solo il piccolo di energia necessario alla creazione dell'onda d'urto senza svuotare interamente il serbatoio che quindi necessita di un quantitativo inferiore di aria compressa per la ricarica.

- Airox, un ugello micronizzatore a nebulizzazione esterna che produce nebbia artificiale lavorando a basse pressioni (aria 2,5-3bar e acqua 0,2-1bar). Grazie all'efficienza di captazione polveri raggiunta con la tecnologia EcoFog si evitano specchi di acqua, non vengono variate le condizioni di umidità del materiale (non servono trattamenti di successiva essiccazione), non si rende più necessaria la presenza di sistemi di filtrazione delle polveri.

## IN TEMPO REALE E SENZA PREPARAZIONE

# Un laser per inquinanti in acqua

Una innovativa metodologia di analisi dell'acqua basata su spettroscopia laser Raman e capace di rilevare in tempo reale la presenza di sostanze inquinanti, anche a basse concentrazioni, è stata messa a punto dall'Enea.

Si tratta di un dispositivo laser portatile, già utilizzato con successo per rilevare la presenza di inquinanti nell'aria, in grado di fornire informazioni anche sulla struttura chimica degli inquinanti presenti in acqua, grazie all'interazione della luce con le molecole. La tecnologia, non 'distruttiva', dà risposte rapide, non richiede particolari condizioni per le misurazioni e può essere applicata direttamente sul campione senza nessuna preparazione.

<<Abbiamo preso in esame gli inquinanti più comunemente presenti nelle acque superficiali a causa di attività agricole e industriali - spiega Salvatore Almaviva, ricercatore Enea del C.R. Frascati - e la spettroscopia Raman è risultata



efficace soprattutto nel rilevare livelli di concentrazioni dei nitrati fino a 20 mg/l, ossia sotto i limiti di legge (50 mg/l), e dei solfiti entro il valore soglia di 500 mg/l>>. I nitrati nell'acqua sono pericolosi perché una volta ingeriti possono trasformarsi in nitriti, altamente tossici. Stesso dicasi per i solfiti, sostanze tossiche per l'uomo ma pericolose anche per l'ambiente

perché possono portare alla formazione di pioggia acida dopo aver reagito con l'acqua.

<<Per la nostra ricerca - aggiunge Almaviva - abbiamo preso in considerazione il solfito di sodio, il più rappresentativo perché utilizzato nell'industria tessile come agente sbiancante, desolforante e nelle piscine per la sua azione decolorante>>.

Il team Enea ha effettuato test anche sulla presenza di altri indicatori di inquinamento antropico, quali: i batteri coliformi, che potrebbero proliferare nelle acque utilizzate in agricoltura; il glifosato e altri inquinanti atmosferici provenienti dai gas di scarico delle automobili, che possono raggiungere i corpi idrici principalmente attraverso la loro deposizione sul terreno; i fosfati, presenti in genere nelle acque a causa dell'uso di detersivi (da scarichi domestici); i concimi e i pesticidi agricoli. Un eccesso di queste sostanze nell'ambiente acquatico genera il noto fenomeno dell'eutrofizzazione, con possibile rilascio, da parte di alcuni cianobatteri di tossine, quali le microcistine, pericolose per flora e fauna.

La tecnica di indagine dell'Enea si è quindi dimostrata adeguata per individuare nitrati e solfiti, mentre per i fosfati servono ulteriori studi di ottimizzazione e un miglioramento della sensibilità.

# Il recupero di litio da salamoie geotermiche

## PROGETTO IREN E ALTAMIN

Tramite tecnologie e processi di economia circolare rispettosi dell'ambiente partirà nel Lazio una pietra miliare nella fornitura di materie prime critiche all'Europa



La multiutility italiana Iren e la società australiana Altamin hanno siglato un protocollo d'intesa per lo sviluppo del recupero del litio dalle salamoie geotermiche presso l'Altamin's Geothermal Lithium Project nel Lazio. La disponibilità di materie prime critiche, come il litio, è infatti fondamentale per la transizione energetica.

### UTILIZZI E FORNITURA

Il litio è utilizzato soprattutto nelle batterie, dagli smartphone ai tablet, dalle auto elettriche allo stoccaggio dell'elettricità. L'A-



genza Internazionale per l'Energia (IEA) stima che un'auto elettrica abbia un contenuto di materie prime critiche pari a oltre sei volte quello di un'auto convenzionale dove il litio da solo vale circa 9 kg di peso. In particolare, si prevede che la domanda di batterie al litio salirà, a livello globale, intorno ai 4.700 GWh nel 2030 con un tasso di crescita del 27% annuo (circa oltre 6 volte rispetto alla domanda del 2022) e la mobilità rappresenterà il settore con oltre il 90% della domanda.

L'Unione Europea e l'Italia, purtroppo, dipendono fortemente dalle importazioni estere per la fornitura di litio. Oggi la maggior parte della produzione mondiale è concentrata in Australia, Cile e Cina. La Cina, in particolare, considerando la produzione interna e gli investimenti diretti all'estero, ne controlla da sola il 24%, mentre la sua posizione diventa dominante se si risale la catena di approvvigionamento fino alla raffinazione, dove detiene più della metà della capacità globale. Solo l'1% circa dell'offerta globale viene coperta dall'Europa (Portogallo). Per garantire una transizione energetica sostenibile, è dunque fondamentale che Italia ed Europa sviluppino le proprie capacità di approvvigionamento di litio, ad esempio attraverso il riciclo, migliorando sia i processi autorizzativi che incrementando le fonti di finanziamento.

<<Il litio compare nell'elenco



Il litio e i suoi numerosi composti sono abbondantemente impiegati per la produzione di vetro, ceramica, batterie, refrigeranti, reagenti chimici, ecc. Ad oggi, in tutto il mondo, vi è infatti uno sfruttamento intensivo delle cave per la sua estrazione, che però si stanno progressivamente esaurendo. In ragione di ciò, crescono gli investimenti per il recupero di Li, soprattutto nella sua forma di metallo disciolto nelle brine sotterranee, nelle acque di laghi salati, marine e geotermiche. Dei circa 14 milioni di tonnellate costituenti le riserve mondiali, solo una piccola parte è contenuta nei giacimenti, mentre il 70-80% è presente disciolto. Il composto più importante contenente litio è il carbonato,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ , seguito dall'idrossido,  $\text{LiOH}$ .

Nell'ambito dell'estrazione di litio da salamoie, il centro di ricerca del Polo Tecnologico Magona di Cecina ha messo a punto, insieme alla Locatelli Saline di Volterra (che gestisce quella che per anni è stata la Salina di Stato), un progetto per il recupero di questo metallo mediante un metodo chimico il più possibile selettivo dalle acque madri ottenute dal processo di produzione di sale sodico, ovvero da un refluo di

## UN PROGETTO AMBIZIOSO

# L'estrazione di litio da salamoia



processo, pienamente in linea con i dettami dell'economia circolare. Il recupero del litio dalla salamoia madre risulta difficoltoso a causa della bassa concentrazione in confronto agli altri elementi presenti. Recuperare il litio in so-

luzioni a basse concentrazioni è comunque possibile, in particolare sfruttando la scarsa solubilità di alcuni dei suoi sali. Sono state condotte presso i laboratori del CPTM prove sperimentali per sviluppare il processo e, a



seguito di risultati incoraggianti, è stato realizzato un impianto prototipale al fine di validare i risultati su scala semi industriale, ovvero una resa del recupero in litio dell'84% a partire anche da concentrazioni iniziali di litio molto basse, nell'ordine delle 200 ppm.

Visto l'interesse economico che ruota intorno al recupero del litio, noto per essere l'elemento metallico più leggero, il Polo Tecnologico della Magona sta portando avanti anche un altro progetto per il recupero del litio dalle batterie delle auto elettriche.

«È necessario disassemblare le batterie delle auto per recuperare questo prezioso elemento chimico – spiega Federica Annunzi, responsabile della ricerca del CTMP – e allo scopo è in corso una ricerca per sviluppare un processo che sta già dando ottimi risultati».

delle 34 materie prime critiche censite dalla Commissione Europea – spiega Luca Dal Fabbro, presidente esecutivo di Iren – ed è compreso anche tra le 17 classificabili come strategiche. Si stima che il fabbisogno italiano di questo elemento, per le filiere produttive legate alla transizione energetica e digitale, cresca entro il 2040 fino a 15 volte rispetto a quello del 2020.

Da qui l'interesse di Iren, in prima linea nel recupero delle materie prime critiche, a partecipare con Altamin a questo innovativo progetto, tra i primi progetti europei a mettere in connessione le necessità industriali e i processi di economia circolare».

### IL PROGETTO

Le salamoie geotermiche sono acqua salata, a temperatura generalmente compresa tra 100 e 300 °C, con un'elevata concentrazione di sali come il litio, sotto forma di cloruro, solfato o carbonato disciolto in acqua. Tali salamoie



vengono generalmente intercettate nelle aree geotermiche, dove è attiva un'anomalia termica. L'acqua che circola nel sottosuolo scioglie i sali delle rocce circostanti e porta quindi alla formazione di queste salamoie ad alta concentrazione di metalli.

<<Il recupero del litio dalle salamoie geotermiche presenta nume-

rosi vantaggi rispetto ai metodi convenzionali, in particolare l'estrazione mineraria e l'evaporazione in bacini di litio – afferma Alexander Burns, presidente di Altamin – e il primo vantaggio è il bilancio delle emissioni. Il processo, infatti, si basa sulle normali operazioni geotermiche e produce un risparmio di emissioni di

anidride carbonica nell'atmosfera. Un ulteriore vantaggio è rappresentato dall'utilizzo dell'energia geotermica, ritenuta sufficiente ad alimentare le successive fasi di raffinazione senza richiedere l'approvvigionamento da fonti energetiche aggiuntive. Inoltre, per la lavorazione non sono necessarie grandi quantità di acqua e vaste superfici, a differenza invece del processo di evaporazione nei bacini di litio, come accade nel "Triangolo del litio" in Sud America. Tutti questi fattori si riflettono positivamente sui costi della produzione finale, decisamente inferiori rispetto ai processi convenzionali».

L'area su cui Altamin ha ottenuto i permessi di ricerca, negli anni '70, era già stata oggetto di esplorazione, al fine di valutarne il potenziale per la produzione di energia geotermica. Dall'analisi di quelle acque è emersa un'elevata concentrazione di litio, che ora Altamin e Iren intendono studiarne potenzialità e modalità di recupero.

# GREEN ECONOMY

## Gelit adotta la trigenerazione

### TRANSIZIONE ENERGETICA

Installato un impianto da 2300 kW che permette risparmi di energia, costi ed emissioni. Allo studio anche tecnologie di cattura di CO<sub>2</sub>



I vantaggi della cogenerazione e trigenerazione in ambito industriale sono ben noti alle realtà di produzione di alimenti surgelati, che per necessità sono molto energivore. Tante, infatti, le aziende del -18 che hanno adottato tali tecnologie (che consentono un notevole risparmio sui costi energetici e una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>), come ad esempio la Gelit, specializzata in crepes e piatti pronti surgelati <<Dal 2021 abbiamo deciso di investire maggiormente sui nostri impianti - spiega Antonello Gironi, responsabile "Sostenibilità, Scienza e Tecnologia" di Gelit - e di iniziare

un percorso per diventare più sostenibili e per garantirci un asset di fornitura energetica sempre più affidabile. Dal 2022 siamo una società Benefit e dal 2023 una B Corp e da tre anni stiliamo il Bilancio di Sostenibilità che analizza il nostro impatto economico, ambientale e sociale>>.

<<Quando è stato il momento di scegliere un impianto di cogenerazione - aggiunge Emanuele Belli, responsabile Tecnico di Gelit - fondamentale per noi è stato un dettagliato studio di fattibilità con dati tecnici precisi e il poter realizzare un impianto su misura, progettato

per funzionare a GPL, ma anche a gas metano a partire dal 2025, quando sarà attivo il metanodotto>>.

E così l'azienda ha installato un impianto di trigenerazione da 2300 kW, in fase di integrazione con l'impianto fotovoltaico e inserito all'interno del ciclo dell'ammoniaca nel nostro processo di surgelazione, operando sulla seconda fase del ciclo frigorifero di stabilimento. Dall'anno prossimo, il trigeneratore alimentato a CH<sub>4</sub>, unito all'impianto FV, garantirà a Gelit l'indipendenza energetica, con il 90-95% di energia elettrica autoprodotta.

<<Grazie al nuovo impianto - continua Gironi - ci aspettiamo di risparmiare oltre il 20% di energia primaria e fino al 30% di costi in bolletta. Ma soprattutto, taglieremo circa 1.700 tonnellate l'anno di emissioni di CO<sub>2</sub>, con la prospettiva di azzerarle se riusciremo ad approvvigionarci di biometano. Inoltre, siamo aperti a nuove soluzioni e stiamo valutando anche tecnologie di captazione della CO<sub>2</sub>, per proseguire il nostro cammino di transizione energetica>>.

Tra gli altri risultati raggiunti in termini di sostenibilità significativi sono la riduzione del 7% dei rifiuti totali e il recupero del 100% dei rifiuti di carta (pari a 272 t), aver introdotto un nuovo film estensibile per ridurre l'utilizzo del 50%, impiego di film termoretraibile per le crepes con il 50% di plastica riciclata e uso esclusivo di carta riciclata certificata FSC per l'imballaggio dei prodotti.

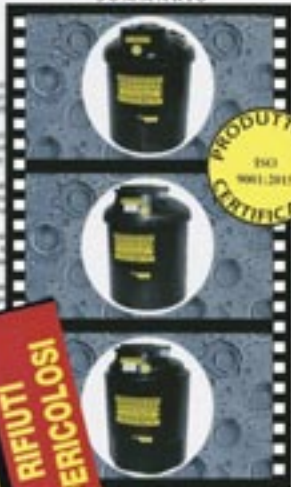




7<sup>a</sup> SERIE SPECIALE  
 Anno 147 - Numero 17  
**GAZZETTA UFFICIALE**  
 DELLA REPUBBLICA ITALIANA  
 PARTE PRIMA Roma - Lunedì, 23 luglio 2001  
 € 9,000  
 € 2,000 (I. P. 2001)

COMUNITÀ EUROPEE

SOMMARIO



**ECOIL® RACCOLTA OLIO USATO**



Via delle Industrie, 9 26814 LIVRAGA (LO)

Tel. 0377-987243 Fax 0377-987273

E-mail: ppe@ppe.it - internet: www.ppe.it



**CONTENITORI RIFIUTI PERICOLOSI**

**VASCHE DI SICUREZZA**

**VASCHE DI CONTENIMENTO** **FUSTI DI SICUREZZA**

IN  
**MANUFATTI POLIETILENE**



# MARKET DIRECTORY



La grigliatura dei solidi è il primo trattamento che deve essere effettuato in impianti di depurazione o impianti idroelettrici per garantirne il buon funzionamento e preservarne la durata; è per questo che a.m.g. impianti si impegna da più di 37 anni a fornire sgrigliatori automatici ad azionamento oleodinamico con standard qualitativi sempre più alti, facendo fronte alle più svariate esigenze del cliente. La robustezza e la versatilità delle nostre macchine è ciò che ha permesso l'installazione di oltre duemila esemplari sull'intero territorio italiano e la graduale espansione in quello europeo.

Per conoscere la gamma completa dei nostri prodotti visita il nostro sito internet:

[www.amgimpianti.com](http://www.amgimpianti.com)



# MARKET DIRECTORY

**NON LASCIARE IL MERCATO  
AI TUOI CONCORRENTI...**



**... fai pubblicità  
su HI-TECH AMBIENTE  
in modo efficace,  
diretto ed economico.**

Per informazioni:  
Tel. 050-49490 - E-mail [p.bindi@pubblindustria.com](mailto:p.bindi@pubblindustria.com)

Seguici anche su  

  
**FORMECO**  
EVAPORATORI PER  
DEPURAZIONE ACQUE REFLUE



- SEPARAZIONE ACQUA - CONTAMINANTE
- IMMEDIATA RIUTILIZZAZIONE DEL DISTILLATO NEL CICLO PRODUTTIVO
- DRASTICA RIDUZIONE DEL REFLUO DA SMALTIRE
- RECUPERO DI EVENTUALI MATERIE PRIME

  
**FORMECO**

Formeco S.r.l. • Via Cellini, 33 - 35027 Noventa Padovana (Pd) - Italia  
Tel. +39 049 8084811 - Fax +39 049 8084888 • [www.formeco.com](http://www.formeco.com) - [formeco.srl@tin.it](mailto:formeco.srl@tin.it)

  
**AMBIENTE**

Gestione Redazionale

**Pubblindustria** s.r.l.

Via Chiassatello, 100 - 56121 Pisa - Tel. 050.49490  
[segreteriapi@pubblindustria.com](mailto:segreteriapi@pubblindustria.com)

**Direttore Responsabile:** Patrizia Bindi  
[p.bindi@pubblindustria.com](mailto:p.bindi@pubblindustria.com)

**Hanno collaborato a questo numero:** Leonardo Bindi,  
Vittorio Chioetto, Cesare Del Francia, Maria Luisa Guerrucci,  
Mariagrazia Niccolai, Cati Tonon, Diana Tribi

**Videoimpaginazione Grafica:** Fabrizio Filippini  
[grafica@pubblindustria.com](mailto:grafica@pubblindustria.com)

Registrazione Tribunale di Milano N° 117 del 15/2/89  
Iscrizione R.O.C. n° 1246 del 29/08/2001

**Diffusione e Abbonamenti**

Sabrina Di Blasi | [segreteriapi@pubblindustria.com](mailto:segreteriapi@pubblindustria.com)  
Via Chiassatello, 100 - 56121 Pisa - Tel. 050.49490 - 48194

**Stampa:** Roto3 s.r.l. - Castano Primo (MI)

Pubblicità: **PUBBLINDUSTRIA** srl  
[www.pubblindustria.com](http://www.pubblindustria.com)

Direzione e Amm.ne: Via Chiassatello, 100 - 56121 Pisa  
[segreteriapi@pubblindustria.com](mailto:segreteriapi@pubblindustria.com)

[www.hitechambiente.com](http://www.hitechambiente.com)

La riproduzione totale o parziale dei testi è consentita soltanto con l'autorizzazione scritta della Casa Editrice. Manoscritto e fotografie anche se non pubblicati, non si restituiscono. Una copia 0,025 euro

**INFORMATIVA EX D.LGS. 196/03** - (legge sulla privacy): Pubblindustria S.r.l., titolare del trattamento, tratta i Vostri dati personali per le seguenti finalità: l'invio del presente periodico; l'invio di eventuali proposte di abbonamento; l'elaborazione ai fini statistici; la trasmissione di iniziative editoriali e/o commerciali del Gruppo. I dati in nostro possesso potranno essere trattati, con le finalità sopra esposte, da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione delle riviste e per l'invio di materiale promozionale. Per i diritti di cui all'articolo 7 del D. Lgs. 196/03 e per l'elenco di tutti i responsabili del trattamento, rivolgersi, tramite una richiesta scritta, a Pubblindustria - Binedi - Titolare del Trattamento Dati, Via Chiassatello, 100 - 56121 Pisa.

# ECOTECH

## Recupero di metanolo dai gas di acciaieria



Da circa 5 anni l'Ente di ricerca tedesco Fraunhofer Institute for Environmental Safety and Energy Technology studia, nel quadro di un progetto finanziato dalla Thyssen Krupp, il modo di utilizzare i gas prodotti nelle acciaierie per produrre metanolo. Questa sostanza può essere usata come componente di biocarburanti, oppure utilizzata come punto di partenza per una varietà di sintesi chimiche.

L'Istituto Fraunhofer ha costruito un impianto dimostrativo, che produce 2 litri/ora di metanolo, grazie a un reattore catalitico dotato di un controllo della temperatura particolarmente elaborato: ci sono 36 punti di misura distribuiti lungo l'asse del reattore, in modo da seguire nel dettaglio le variazioni dell'attività del catalizzatore e pianificare le attività di sostituzione o rigenerazione del catalizzatore stesso. Questo impianto dimostrativo verrà prossimamente trasferito nell'acciaieria di Duisburg, in modo da farlo funzionare con i gas prodotti da un vero impianto industriale. La fine del programma di sperimentazione è prevista per maggio 2024.

## Processo a sali misti per la cattura di CO<sub>2</sub>

La californiana SRI International studia da tempo l'impiego di ammoniaca refrigerata come solvente per catturare la CO<sub>2</sub> in uscita dai grandi impianti termici. Da questi studi deriva il processo a sali misti (Mixed Salt Process-MSP), il cui brevetto è attualmente detenuto dalla statunitense Baker Hughes; questo processo impiega una miscela di ammoniaca e carbonato di

potassio, a temperatura poco superiore a quella ambiente.

Dopo la fase di assorbimento della CO<sub>2</sub>, la miscela deve essere rigenerata mediante riscaldamento; il gas in uscita contenente la CO<sub>2</sub> viene filtrato e desolfurato, dopo di che può essere avviato ai processi di stoccaggio e successivo utilizzo. Un successivo sviluppo di questo processo impiega la metil-dietanolamina terziaria (MDEA), che consente di eseguire la rigenerazione a bassa temperatura e alta pressione, eliminando lo stripping con acqua e consentendo di ottenere CO<sub>2</sub> asciutta e pura al 99%, con una pressione che consente di eliminare il primo stadio di compressione della CO<sub>2</sub> in uscita.



## Rimozione del fosforo anche nei paesi caldi

Gli attuali processi biologici per la rimozione dei composti di fosforo dalle acque reflue presentano problemi di funzionamento quando la temperatura ambientale supera 25 °C; e con i fenomeni di riscaldamento globale in atto tale temperatura viene superata sempre più spesso. Questo problema è stato affrontato da ricercatori del Centro Scientifico per l'Ingegneria Ambientale (SCELSE) di Singapore, in collaborazione con alcune Università. I ricercatori hanno perfezionato il processo attuale portando la temperatura limite di funzionamento a 30-35 °C. Questo è stato possibile mediante il ricorso al batterio *Candidatus Accumulibacter*, che rimuove i composti di fosforo dall'acqua immagazzinandoli nel suo corpo in forma di granuli di polifosfato: nella



vasca di reazione occorre creare le condizioni adatte per lo sviluppo di questo batterio, mediante una lenta introduzione di sostanze nutritive e un adeguato apporto di composti del carbonio.

Il processo sviluppato dallo Scelse non richiede l'aggiunta di coagulanti o altri prodotti chimici e, conseguentemente, produce limitate quantità di fanghi.

## Bicarbonato da CO<sub>2</sub> catturata

La produzione di carbonato e bicarbonato di sodio con il processo Solvay potrebbe in teoria essere un modo per consumare grandi quantitativi di CO<sub>2</sub>, che è un ingrediente necessario per il processo. Tuttavia fino ad oggi si è preferito produrre sul posto la CO<sub>2</sub> necessaria, mediante dissociazione termica del calcare (a oltre 900 °C). La Tata Chemical Europe ha rovesciato questo approccio, costruendo un impianto in Inghilterra che catturerà 40.000 ton/anno di CO<sub>2</sub>, prelevandole dai camini delle centrali termoelettriche. La CO<sub>2</sub> verrà purificata e utilizzata per bevande gassate e prodotti farmaceutici, come un tipo di bicarbonato di sodio battezzato EcoKarb, che verrà soprattutto impiegato per il trattamento di emodialisi in pazienti con grave insufficienza renale; se ne prevedono altri impieghi nella produzione del vetro, dei detersivi, di prodotti far-



maceutici, di cibo per animali e nella depurazione dell'acqua.

Grazie a questo progetto la Tata Chemicals ridurrà dell'80% le sue emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2030, e farà dell'Inghilterra il Paese leader a livello mondiale nella cattura della CO<sub>2</sub>.

## L'estrazione mineraria a ridotto consumo energetico



Attraverso il suo fondo azionario per sostenere le tecnologie utili alla decarbonizzazione, Bill Gates ha investito in una startup che ha sviluppato una tecnologia per ridurre il consumo energetico dell'estrazione mineraria.

Oltre il 4% del consumo energetico mondiale viene infatti utilizzato per frantumare e macinare le rocce. Questo consumo di energia rappresenta un costo enorme sia in termini di denaro che di emissioni di carbonio. Per raggiungere la neutralità climatica e andare oltre, l'industria mineraria deve quindi reinventare l'intero processo estrattivo, e in particolare il modo in cui genera e consuma energia. Ebbene, la tecnologia di I-Rox, questo il nome della startup (parte del gruppo statunitense I-Pulse, che sviluppa tecnologie e processi sull'energia elettrica per scopi industriali) è in grado di ridurre il consumo di energia e le emissioni di carbonio in ambito minerario. La soluzione proposta utilizza infatti brevi scariche di energia elettrica ad alta intensità per frantumare rocce e minerali. Proprio la fase di frantumazione e macinazione delle rocce è quella più energivora dell'intero processo estrattivo.





**A microalgae-based solution to treat industrial wastewaters from dairy, brewery and aquaculture for their reuse – TO-FR20240514018**

An impact-driven French company offers a sustainable microalgae-based solution to clean industrial water. The solution clean-up totally wastewater from nitrate and phosphate and allows additionally the production of high-added value biomass. The French SME proposes a commercial agreement with technical assistance to industrial partners from dairy, brewery and aquaculture.



**Transformation of biomass waste to obtain catalysts of interest to the chemical industry – TOES20240509013**

A Spanish University research group has developed a novel method for getting heterogeneous catalysts from biomass waste, utilizing highly dispersed metal nanoparticles. This process stands out for its simplicity, involving minimal synthesis steps and mild conditions, hence being environmentally friendly. It is easily industry-scalable and enables a cheap revaluation of biomass-derived waste. They look for companies interested in the acquisition of this technology.



**Sustainable extract from pine trees for greentech applications in adhesives, binders or skincare products – TO-FR20240517027**

A French company specializing in the extraction of pine resin has developed a new method that re-

spects the health of trees and forests. They offer quality and traceability of their raw materials. The French company is looking for European partners to innovate, co-develop and collaborate with its know-how and its raw material: a non-oxidized organic rosin (= a specific quality of rosin) to develop non sensitization skin products or new binders or adhesives



**A microalgae-based solution to treat industrial wastewaters from dairy, brewery and aquaculture for their reuse – TO-FR20240514018**

An impact-driven French company offers a sustainable microalgae-based solution to clean industrial water.

The solution clean-up totally wastewater from nitrate and phosphate and allows additionally the production of high-added value biomass. The French SME proposes a commercial agreement with technical assistance to industrial partners from dairy, brewery and aquaculture.



**UK disruptive business with an industry-first visualisation tool to optimise screening of clean energy projects and grid connection seeks commercial partners in Germany, Netherlands, Belgium, Italy and the US – BOGB20240510003**

A UK-based cleantech startup has developed an industry-first visualisation tool to optimise screening of clean energy project opportunities globally. Their tool simplifies understanding complex data-

sets to get insights. They are looking to partner with companies in Germany, Belgium, Netherland, Italy or the US which are open to use their tool under a commercial agreement.



**French company helps companies in the electronics sector meet CSRD regulation and customer requests on greenhouse gas emissions by automated calculation of Product & Company Carbon Footprints in minutes, with eco-design recommendations and support – BO-FR20240522015**

The electronics supply chain, with its many components, suppliers, processes, and countries, makes measuring Embodied Carbon and Scope 3 emissions complex. This makes meeting EU CSRD reporting for companies or their suppliers costly, taking months of work.

The company converts months to minutes via automation, a digital eco-twin of the electronics supply chain and a Networked Electronics ecosystem. Moreover,

forward leaning companies can use the eco-design tools for competitive differentiation.



**An established Slovak research institute has developed a new concept of achieving a homogeneous transition temperature in the entire volume of GdBCOAg bulk superconductor and is looking for a licensee/ investor/buyer – TO-SK20240520007**

A team of inventors from an established Slovak scientific and research institute has developed a new concept of achieving a homogeneous transition temperature in the entire volume of GdBCOAg bulk superconductor. The preferred cooperation type are commercial agreement or investment agreement.



**Seeking for suppliers of electronic and electrical waste – BRPL20240513010**

A Polish waste recycling company is looking for suppliers of used electronic and electrical equipment.

Attraverso Enterprise Europe Network è possibile accedere al servizio gratuito di valutazione delle performances di sostenibilità aziendale.

Grazie a un assessment guidato l'azienda otterrà un report personalizzato che le consentirà di :

- valutare le prestazioni aziendali di sostenibilità (rating ESG)
- ottenere un benchmark rispetto ai competitor
- individuare i punti di forza e di debolezza
- comprendere la gestione dell'innovazione guidata dalla sostenibilità,
- definire un modello di business improntato alla sostenibilità

**Per richiedere il servizio è sufficiente scrivere a: [een@fast.mi.it](mailto:een@fast.mi.it)**



# LE AZIENDE CITE

## **AFC Energy Plc**

Tel +44.1483.276726

E-mail [info@afcenergy.com](mailto:info@afcenergy.com)

## **Agenzia Internazionale per l'Energia**

Tel +33.1.40576500

E-mail [info@iea.org](mailto:info@iea.org)

## **Altamin Ltd**

Tel 0345.67950

E-mail [vdradmin@vedrametals.com](mailto:vdradmin@vedrametals.com)

## **Baker Hughes**

Tel +1.713.9068407

E-mail [Adrienne.Lynch@bakerhughes.com](mailto:Adrienne.Lynch@bakerhughes.com)

## **Barra Project International Srl**

Tel 035.270820

E-mail [barra@barraproint.it](mailto:barra@barraproint.it)

## **Basell Poliolefine Italia Srl**

Tel 0532.467111

E-mail [loredana.elia@lyondellbasell.com](mailto:loredana.elia@lyondellbasell.com)

## **BAW Srl**

Tel 0175.86642

E-mail [info@baw-env.it](mailto:info@baw-env.it)

## **BeDimensional Spa**

Tel 010.2364170

E-mail [s.bellani@bedimensional.it](mailto:s.bellani@bedimensional.it)

## **Centro SCELSE**

Tel +65.6592.7942

E-mail [danielamoses@pmail.ntu.edu.sg](mailto:danielamoses@pmail.ntu.edu.sg)

## **CIAL**

Tel 335.5329023

E-mail [s.stellini@cial.it](mailto:s.stellini@cial.it)

## **Clean Air Task Force**

Tel +32.476.973642

E-mail [remshie@catf.us](mailto:remshie@catf.us)

## **Comune di Brescia, Area dell'Ambiente**

Tel 030.2978063

E-mail [segreteria@commissario.bresciacaffaro.it](mailto:segreteria@commissario.bresciacaffaro.it)

## **Consorzio Polo Tecnologico Magona**

Tel 0586.632142

E-mail [info@polomagona.it](mailto:info@polomagona.it)

## **Contarina Spa**

Tel 348.9119115

E-mail [ufficio.stampa@contarina.it](mailto:ufficio.stampa@contarina.it)

## **Covestro Ag**

Tel +49.162.7330374

E-mail [sirin.emre-flender@covestro.com](mailto:sirin.emre-flender@covestro.com)

## **Ecolamp**

Tel 02.37052936

E-mail [maccarini@ecolamp.it](mailto:maccarini@ecolamp.it)

## **Enea C.R. Frascati**

Tel 06.36271

E-mail [salvatore.almaviva@enea.it](mailto:salvatore.almaviva@enea.it)

## **Enea C.R. Brindisi**

Tel 0831.201438

E-mail [lucia.protopapa@enea.it](mailto:lucia.protopapa@enea.it)

## **ExxonMobil Corp.**

Tel +44.1372.222261

E-mail [EMrewards@exxonmobil.com](mailto:EMrewards@exxonmobil.com)

## **First Ammonia Llc**

Tel +1.212.4647114

E-mail [info@firstammonia.com](mailto:info@firstammonia.com)

## **Garbo Srl**

Tel 0321.726523

E-mail [info@garbo.it](mailto:info@garbo.it)

## **Gelit Srl**

Tel 06.961051

E-mail [gelit@gelit.it](mailto:gelit@gelit.it)

## **Iren Spa**

Tel 011.5549911

E-mail [roberto.bergandi@gruppoiren.it](mailto:roberto.bergandi@gruppoiren.it)

## **Irisacqua Srl**

Tel 0481.593111

E-mail [info@irisacqua.it](mailto:info@irisacqua.it)

## **Istituto Italiano di Tecnologia-IIT**

Tel 010.28961

E-mail [Liberato.Manna@iit.it](mailto:Liberato.Manna@iit.it)

## **Locatelli Saline di Volterra Srl**

Tel 0588.44325

E-mail [info@locatellisalini.it](mailto:info@locatellisalini.it)

## **Medio Chiampo Spa**

Tel 0444.648398

E-mail [info@mediochiampo.it](mailto:info@mediochiampo.it)

## **Nova Chemicals Corp.**

Tel +1.403.750.3600

E-mail [samantha.peck@novachem.com](mailto:samantha.peck@novachem.com)

## **OMV**

Tel +43.1.4044021357

E-mail [public.relations@omv.com](mailto:public.relations@omv.com)

## **Ortessa**

Tel +31.088.7310140

E-mail [communicatie@ortessa.com](mailto:communicatie@ortessa.com)

## **POSIDON project**

Tel 040.3755297

E-mail [manuela.masutti@areasciencepark.it](mailto:manuela.masutti@areasciencepark.it)

## **REF Ricerche Srl**

Tel 02.87078150

E-mail [laboratorio@refricerche.it](mailto:laboratorio@refricerche.it)

## **RICREA**

Tel 349.871554

E-mail [iascone@consorzioricrea.org](mailto:iascone@consorzioricrea.org)

## **Tata Chemical Europe**

Tel +44.1606.724000

E-mail [sales-tcel@tatachemicals.com](mailto:sales-tcel@tatachemicals.com)

## **Terna Spa**

Tel 06.83139081

E-mail [ufficio.stampa@terna.it](mailto:ufficio.stampa@terna.it)

## **Topsoe Gmbh**

Tel +45.27779968

E-mail [ulfr@topsoe.com](mailto:ulfr@topsoe.com)

## **Versalis Spa**

Tel 02.5201

E-mail [info@versalis.eni.com](mailto:info@versalis.eni.com)





## DIAMO NUOVA VITA ALL'ACCIAIO CON LA RACCOLTA DIFFERENZIATA

GRAZIE ALLA **RACCOLTA DIFFERENZIATA** ABBIAMO TRASFORMATO BARATTOLI, SCATOLE, CHIUSURE, LATTE, SECCHIELLI, FUSTI E BOMBOLETTE IN NUOVI PRODOTTI D'ACCIAIO: BICICLETTE, FONTANELLE, LAMPIONI, TOMBINI, BINARI, MA ANCHE BULLONI, CHIODI, CHIAVI INGLESII, TONDINI PER CEMENTO ARMATO E MOLTO ALTRO ANCORA.

NOI DI **RICREA** SIAMO IN GRADO DI ASSICURARE IL **RICICLO DEGLI IMBALLAGGI IN ACCIAIO** GRAZIE AD UN GRAN LAVORO DI SQUADRA COMPOSTO DAI **CITTADINI** CHE A CASA LI SEPARANO, DAI **COMUNI** CHE ORGANIZZANO IL SERVIZIO DI RACCOLTA DIFFERENZIATA, DALLE **AZIENDE** CHE LI PREPARANO AL RICICLO E DALLE **ACCIAIERIE** CHE LI RIFONDONO PER FARNE **NUOVA MATERIA PRIMA**.

CONTINUIAMO ALLORA A RISPARMIARE ENERGIE PREZIOSE E A **SALVAGUARDARE L'AMBIENTE** COSTRUIENDO INSIEME IL CERCHIO PERFETTO DEL **RICICLO DELL'ACCIAIO**. CHIEDI AL TUO COMUNE LE INFORMAZIONI SULLA **RACCOLTA DIFFERENZIATA** DEI CONTENITORI D'ACCIAIO O VISITA IL NOSTRO SITO [WWW.CONSORZIORICREA.ORG](http://WWW.CONSORZIORICREA.ORG)



**ACCIAIO, RICICLABILE AL 100%  
E ALL'INFINITO!**

SEGUICI ANCHE SU [f](#) [t](#) [v](#) [@](#) [in](#)







Il viaggio delle acque  
contaminate termina  
sulla nostra tavola.

**Noi lavoriamo  
per renderle  
sane e sicure.**

Festeggiamo 10 anni di impegno costante nella progettazione di interventi di bonifica che siano economicamente e ambientalmente sostenibili, con l'impiego delle migliori tecnologie offerte dal mercato: **il futuro dei nostri figli è il nostro presente, il nostro impegno è renderlo migliore.**

