



ANNO XXIII

# L'AMBIENTE

PERIODICO TECNICO-SCIENTIFICO DI CULTURA AMBIENTALE

# 6

NOVEMBRE - DICEMBRE  
2016

POSTE ITALIANE SPA - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27/02/2004 N. 46) ART. 1 COMMA 1, DCB MILANO



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



# WASSER BERLIN INTERNATIONAL

Trade Fair and Congress  
for Water Management

28 – 31 March 2017



Don't miss the central meeting point for new products and technologies.  
Register now: [www.wasser-berlin.com](http://www.wasser-berlin.com)

# Miscelazione efficiente nata da una scelta mirata



## SULZER

La vera efficienza energetica nella miscelazione delle acque reflue nasce da innovazione e versatilità. Il miscelatore sommerso Sulzer tipo ABS XRW è stato progettato per impiegare la motorizzazione giusta ad ogni singola applicazione.

A velocità medie, è un motore a magneti permanenti (classe IE3 equivalente) abbinato a un variatore di frequenza che consente performance mirate alle reali

condizioni operative. A velocità elevate, è un motore IE3 che offre le migliori prestazioni. A velocità medio basse, è un motore IE3 abbinato a un riduttore di giri che garantisce il massimo grado di efficienza disponibile sul mercato. Una motorizzazione mirata per ogni singola applicazione rende il miscelatore XRW la soluzione che offre la massima efficienza energetica al più basso costo totale sul ciclo di vita.

**Per saperne di più sulle innovazioni nel trattamento delle acque reflue, visitate il nostro sito [www.sulzer.com](http://www.sulzer.com)**

# L'AMBIENTE

PERIODICO TECNICO-SCIENTIFICO DI CULTURA AMBIENTALE

**GIRSA**  
Business & Communication

**G.I.R.S.A.**

Via Egadi, 5 – 20144 Milano  
Tel. 02.36694554 – Fax 02.36695203  
Email: girsa@ranierieditore.it  
Web: www.ranierieditore.it

N. 6 NOVEMBRE-DICEMBRE 2016

Anno XXIII – n. 6

Autorizzazione del Tribunale di Milano  
n. 70 del 5 febbraio 1994

## Produzione

Studio L'Ambiente

## Diffusione (Abbonamenti, reclami, disdette)

G.I.R.S.A.

Via Egadi, 5 – 20144 Milano

Email: girsa@ranierieditore.it

## Coordinamento editoriale

Valentina Ferrari

Email: lambiente@ranierieditore.it

## Ufficio marketing (Pubblicità)

G.I.R.S.A.

Email: girsa@ranierieditore.it

## Consulente comunicazione

Gianfranco Carrettoni

## Direttore responsabile

Franco Ranieri

## Direttore scientifico

Bernardo Ruggeri

## Comitato scientifico

Roberto Cavallo, Daniele Cazzuffi,  
Alessandro Cocchi, Biagio Gianni,  
Maurizio Gorla, Luigi Fanizzi, Vincenzo Francani,  
Luca G. Lanza, Angelo Selis, Luca Talamona,  
Giorgio Temporelli, Federico Valerio,  
Alberto Verardo, Renato Vismara

## Hanno collaborato a questo numero

G.F. Carrettoni, L. Fanizzi, V. Ferrari, P.B. Gandolfi,  
A. Lane, M. Macchi, V. Nosiglia, A. Paoletta,  
F. Ranieri, B. Sera

## Grafica e impaginazione

Diego Mantica – Milano

## Tipografia

Colorshade – Peschiera Borromeo

## Abbonamento annuale (6 numeri)

Abbonamento ordinario € 60,00

Abbonamento in PDF € 30,00

Fascicolo arretrato € 15,00

Tiratura 9.000 copie

**SULZER**

www.sulzer.com

**DÜRR**

www.olpi-durr.it

**caprari**

pumping power

www.caprari.it

**LACROIX**  
Sofrel

www.lacroix-sofrel.it

**FLYGT**  
a xylem brand

www.flygt.it

**SICK**  
Sensor Intelligence.

www.sick.it

**groupe vauché**  
EUROPE

www.vauche.com

**euovix**  
BIOTECNOLOGIE PER LA VITA

www.euovix.it

**ECONORMA S.a.s.**  
Prodotti e Tecnologia per l'Ambiente

www.econorma.it

**ALLEGRI**  
ecologia

www.allegriecologia.it

**ECOACQUE**  
IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE

www.ecoacque.it

**TEA**  
ENGINEERING

www.tea-group.com

**ROBUSCHI**

by Gardner Denver

www.robuschi.com

Diffusione 8.500 copie  
Spedizione in abb. postale bimestrale/  
50% – Milano  
Tutto il materiale verrà restituito esclusi-  
vamente dietro richiesta degli interessati  
ed in ogni caso non oltre sei mesi. Spese  
di spedizione a carico del richiedente. La  
redazione non risponde del contenuto  
degli articoli firmati.

L'abbonamento è deducibile al 100%  
Per la deducibilità del costo ai fini fiscali  
vale la ricevuta del versamento postale  
a norma (DPR 22/1286 n. 917 Art. 50 e  
Art. 75). Conservate il tagliando-ricevuta,  
esso costituisce documento idoneo e  
sufficiente ad ogni contabile.  
Non si rilasciano, in ogni caso, altre que-  
tanze o fatture per i versamenti c.c.p.

# L'AMBIENTE

## SOMMARIO



### editoriale

**L'America e il mondo...  
del prossimo domani** 7

### scienza & inquinamento

**Gli impianti di compostaggio della  
frazione organica dei RSU differenziati** 8

### report

**Innovativo ed internazionale** 18

### legislazione & qualità

**La gestione delle acque di falda emunte** 20

**Sistema RAEE e accumulatori esausti** 21

### tecnologie applicate

**Il risparmio è il miglior guadagno** 24

**La raccolta differenziata ed il  
trattamento dell'organico in Canada** 28

### energia & ambiente

**Metano da reflui fognari** 34

### osservatorio ambientale

**Analisi del processo di percepimento  
ecologico da parte dell'impresa** 46

### rubriche

**Il Libro** 23

**Attivi per l'Ambiente** 32

**Prodotti & Servizi** 42

**Libri** 44

### le aziende informano

**Caprari** 36

**Sick** 37

**Ecopneus** 38

**Pieralisi** 40

# L'AMBIENTE

PERIODICO TECNICO-SCIENTIFICO DI CULTURA AMBIENTALE

## Abbonamento 2017

Per aziende e operatori uno strumento in grado di garantire la massima operatività

- ✓ Abbonamento **annuale** (6 numeri) in forma **digitale** al prezzo di € 30,00 - **biennale** € 50,00
- ✓ Abbonamento **annuale** (6 numeri) in forma **cartaceo + digitale** al prezzo di € 60,00
- ✓ Abbonamento **"L'AMBIENTE per le Aziende"** (6 numeri, cartaceo + digitale) al prezzo di € 130,00

**L'AMBIENTE per le Aziende** dà la possibilità all'abbonato di **pubblicare gratuitamente** un **publireddazionale** su un fascicolo della rivista.



Acquisto n° \_\_\_\_\_ abbonamento/i in cartaceo + PDF alla rivista **L'AMBIENTE** (6 numeri) al costo di € 60,00

Acquisto n° \_\_\_\_\_ abbonamento/i annuale alla rivista **L'AMBIENTE** in pdf con invio per e-mail al costo di € 30,00 - biennale € 50,00

Acquisto di un abbonamento **"L'AMBIENTE per le aziende"** al costo di € 130,00

Acquisto n° \_\_\_\_\_ abbonamento/i biennali alla rivista **L'AMBIENTE** (12 numeri) al costo di € 90,00

- Bonifico bancario CARIPARMA - Ag. 42 intestato a Gruppo Italiano di Ricerca Socio Ambientale IBAN: IT89V0623009798000063537458

Inviare il seguente modulo con documentazione comprovante il pagamento all'indirizzo email [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it) o al numero di Fax 02.36695203

Oppure spedire a: Rivista L'AMBIENTE  
Via Egadi, 5 - 20144 Milano

(data) .....

(firma) .....

(Cognome) .....

(Nome) .....

(Società) .....

(Indirizzo) ..... (N°) .....

(Località) .....

(Provincia) ..... (CAP) .....

(P. IVA) .....

(Tel.) .....

(Fax) .....

E-mail .....

**GIRSA**  
Business & Communication

Per informazioni:

G.I.R.S.A. Edizioni - Via Egadi, 5 - 20144 Milano

Tel. 02.36694554 - Fax 02.36695203

e-mail: [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it) web: [www.ranierieditore.it](http://www.ranierieditore.it)



## L'America e il mondo... del prossimo domani

Gli USA hanno il loro nuovo presidente... Il suo nome è Donald Trump. Dal 20 gennaio è entrato nel pieno possesso delle sue funzioni, prerogative, poteri decisionali secondo Costituzione, responsabilità. Potrà fare molto di buono, ma anche tantissimo di male... In ogni caso per gli USA rappresenterà il presidente del destino, l'uomo capace di ridare fiducia e speranza ad un'America disorientata ed in cui la maggior parte della popolazione non crede più in se stessa; oppure potrà rappresentare il deus ex machina delle grandi tragedie globali. Insomma, anche se dispiace dirlo, l'anticipatore della fine dell'era antropocene. I presupposti, soprattutto quelli macroscopici ed impattanti, non appaiono positivi, rassicuranti, e proiettati verso un futuro costruttivo.

Donald Trump, il nuovo outsider della nazione considerata ancora la più "potente" del mondo, riesce per quel che possiamo "analizzarlo" un personaggio alquanto atipico pienamente controcorrente a confronto dei suoi predecessori degli ultimi cinquant'anni, compreso quel certo George W. Bush Junior, di cui certamente il popolo americano non può andare fiero. In una scala assai più ridotta Donald Trump trova i suoi emuli di riferimento anche in Europa in "clientes" di turno che guardano a lui come riferimento ipnotizzante, al fine di trovare a loro volta crescita nell'orticello di casa: in Italia Beppe Grillo, Salvini, Matteo Renzi, e qualcun altro ancora: in Francia Marine Le Pen; Orban in Ungheria; Theresa May in Gran Bretagna; tutta gente di lobby, alimentata da populismi falsi ed ipocriti, falsamente sociali (nel senso che della gente comune non gliene "frega" niente), bensì molto attenta al proprio benessere personale in primo luogo, poi dei familiari, quindi degli amici (secondo valutazione); e via discorrendo...

Tornando a Trump, al suo faccione sovente paonazzo, alla sua loquela istantanea, alla passione di twittare, al fare spiccio e talora rozzo, si trae l'impressione che all'improvviso il mondo si sia venuto a trovare innanzi ad un personaggio sconcertante ed imprevedibile, certamente fuori dagli schemi dei presidenti che l'hanno preceduto. E che non resti altro che attendere quel che farà in un futuro anche ravvicinato. Rimane indubbio che Trump è il presidente di una grande nazione che non crede più in se stessa, in cerca di una identità nuova che dia maggior significato alla vita in un insieme sociale globale, però motivando l'individualità del singolo. Se riuscirà in questo compito nient'affatto semplice Trump potrà guadagnarsi la fiducia di chi lo ha eletto, ma anche di coloro che lo hanno rifiutato: un compito assolutamente arduo... Chi gli ha passato il testimone (e ha dovuto necessariamente farlo secondo Costituzione) si è dimostrato un buon presidente, non eccezionale, ma in ogni caso attento ed equilibrato, sia nell'affrontare le dinamiche interne che nei rapporti internazionali (in taluni obiettivi molto forti si sono dimostrate le velleità del Congresso). Barack Obama ha rappresentato l'uomo della società globale nelle relazioni internazionali interconnesse al di fuori dei confini, con lo sguardo però attento

anche alla realtà interna alla grande nazione americana. E soprattutto nel sociale ove purtroppo troppo di sovente ha dovuto confrontarsi con lo strapotere delle lobbies in un Congresso a maggioranza repubblicana.

Donald Trump in base ad un simpatico contrappasso rappresenta il ritorno ad un'America tradizionale, al senso della nazione come patriottismo, della collettività confinata all'interno dello Stato, il quale ha esaurito il ciclo espansivo all'esterno e cerca il riordino nelle troppe disgregazioni interne.

In questa visuale Donald Trump nella sua esuberante personalità, sovente brusca e rozza, spiccica ma mai ingenua, molto pragmaticamente ha compreso come all'esterno dei confini nazionali non vi siano più spazi in cui potere liberamente addentrarsi ed imporsi. Se l'America è cresciuta (segnando però il passo), altre realtà si sono decomprese dal vaso di Pandora (Cina, India...), riducendone molto significativamente ambizioni ed ambiti operativi. E questo anche sotto il profilo militare: prima gli States rappresentavano l'unica superpotenza... Attualmente le cose sono cambiate, e di molto... altre nazioni detengono enormi capacità distruttrici che rendono inutili imposizioni e contrapposizioni oltre certi limiti di rischio.

Trump, pur nella sua vulcanica e farragginosa dimensione mentale, sembra aver compreso tutto questo, ricavarne una proiezione al futuro piuttosto chiara, il che lo fa tendere al protezionismo, ad una sorta di ripiegamento dell'America in se stessa come in un'oasi protetta ed immune da sorprese traumatiche.

Il fatto è che proprio l'America (seguita da un'Europa accodatasi a lei) è stata la fautrice di quella globalità ridondante che ora attanaglia con i suoi poteri finanziari tutti i popoli e che probabilmente molto presto sarà indotta ad implodere per prevaricante energia interna e saturazione dei mercati.

Il nuovo presidente americano (al di là delle simpatie o antipatie verso la sua persona) dovrà rendersi conto a sue spese (e, purtroppo, della nazione) come per gli States sia troppo tardi tentare (dato e non concesso che ve ne sia la volontà) di tirarsi fuori dal ginepraio globale in cui, alimentandolo, si è sguazzato per troppi anni e di cui non si possiede più l'esclusiva.

I segnali di avvertimento contro una politica siffatta non mancano; di fatto è la prima volta che l'elezione di un presidente americano viene accompagnata da tanti pubblici dissensi, all'esterno degli States, ma soprattutto all'interno della nazione. È la prima volta che il tradizionale ballo di insediamento viene seguito dalla marcia di 500.000 donne a Washington in protesta contro Trump.

Il popolo americano, in linea con la sua formazione di fuoriusciti europei che lo ha portato alla cultura della "colt", in caso si sentisse a rischio non avrebbe difficoltà ad avvalersi degli strumenti a sua disposizione: l'impeachment o, al limite, rimedi più drastici.

Ma, ripeto, si giudichino i fatti a tempo opportuno, non le parole dell'oggi.

*Il direttore responsabile*



## Gli impianti di compostaggio della frazione organica dei RSU differenziati

Luigi Fanizzi, Ecoacque S.r.l. – Email: info@ecoacque.it

### Produzione dei rifiuti solidi urbani (RSU)

#### La produzione di RSU Comunale

Con il termine rifiuto si individuano i sottoprodotti dell'attività dell'uomo destinati allo smaltimento ossia, secondo quanto affermato dall'art. 183, lett. a), del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., "qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi". Volendo classificare i rifiuti, in relazione all'origine, essi si dividono in urbani ovvero industriali e speciali; invece, in relazione alla pericolosità in *pericolosi e non pericolosi* (M. Raboni et al., 2015). Ciascuna tipologia di rifiuto, è identificata da un codice CER (Codice Europeo dei Rifiuti), che è un numero a sei cifre, variabili in funzione della composizione del rifiuto e della provenienza. In particolare, nella caratterizzazione di rifiuti solidi composti, come quelli urbani di cui si tratta nel presente studio, diventa importante la classificazione merceologica che è definita mediante la tecnica della quartatura. Quest'ultima consiste nel dividere in quattro parti i rifiuti, mescolarne due e dividerle, ancora una volta, in quattro, e così via, fino a pervenire al campione finale su cui fare la selezione e la pesatura manuale delle frazioni.

Uno degli aspetti fondamentali nell'organizzazione di un sistema di gestione integrato dei rifiuti (dalla produzione allo smaltimento finale), è la stima della produzione degli stessi. È opportuno soffermarsi sulla variabilità temporale di quest'ultima, per la forte incidenza che essa ha sul dimensionamento dei servizi. In particolare, per indagini a carattere generale, è possibile utilizzare, come indicatori, i valori di produzione media mensile e annuale. Volendo quantificare, a livello nazionale, la produzione di rifiuti, è possibile dire che, in media, dal 2002 al 2014, in Italia, sono state prodotte 31.186, 65 × 10<sup>3</sup> t di rifiuti (ISPRA, 2015). I valori sono diminuiti negli ultimi anni, fatta eccezione per il 2014, in cui si è registrata un'inversione di tendenza, pertanto, si può dire che, in generale, la produzione di rifiuti segue le tendenze economico sociali. Il reperimento dei dati da parte dell'ISPRA avviene mediante la somministrazione di questionari a soggetti pubblici, tra cui le Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'ambiente (ARPA/APPA), Regioni, Province, Osservatori regionali e provinciali sui Rifiuti. I dati sono, eventualmente, integrati per mezzo delle banche dati relative al MUD (Modello Unico di Dichiarazione ambientale). A partire proprio dal Catasto dei rifiuti dell'ISPRA, è stato possibile individuare i valori di produzione annuale relativamente al comune, esaminato nella fattispecie, di Giovinazzo (BA), così come riportati nel grafico di cui alla **Figura 1**.



**Figura 1 – Produzione RSU comune di Giovinazzo (BA).**

Si ricorda che nel calcolo della produzione dei rifiuti urbani, l'ISPRA include la somma dei rifiuti indifferenziati e dei rifiuti differenziati. Nella prima categoria, rientrano i rifiuti urbani indifferenziati ed altresì i rifiuti provenienti dallo spazzamento stradale e dalla pulizia dei litorali, compresi altri rifiuti urbani non differenziati, come gli scarti degli impianti di selezione della raccolta multimateriali e gli ingombranti a smaltimento. Ad essi si somma la componente differenziata. Nell'ambito del ciclo integrato, i rifiuti indifferenziati e quelli differenziati, hanno destinazioni differenti. I primi sono destinati allo smaltimento in discarica ovvero alla termovalorizzazione o, ancora, alla produzione di combustibile derivato da rifiuto (cd CDR), mentre i secondi, sono conferiti in Centri Comunali di Raccolta (cd CCR), dove sono destinati a lavorazioni specifiche, al fine di separare le parti riutilizzabili e rendere gli stessi non pericolosi.

#### La raccolta differenziata dei rifiuti: la frazione organica (FORSUD)

La necessità di ridurre le percentuali di rifiuti da conferire in discarica e favorire, così, il riuso, ha portato all'introduzione di misure per incrementare la raccolta differenziata. Per il calcolo della raccolta differenziata (espressa in %), si considera quanto esplicitato dal **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 26 maggio 2016**, il quale riporta il seguente rapporto (1):

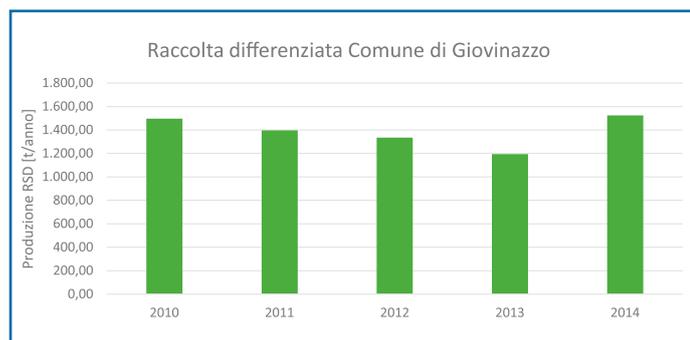
$$RD(\%) = \frac{\sum_i RD_i}{(\sum_i RD_i + RD_{ind})} \quad (1)$$

dove:

$\sum_i RD_i$ : sommatoria dei quantitativi delle diverse frazioni che compongono la raccolta differenziata ivi incluse, se conteggiate e rendicontate, le quote destinate al compostaggio domestico, di prossimità e di continuità.

$RU_{ind}$ : rifiuti urbani indifferenziati

Le percentuali di raccolta differenziata, relative al Comune di Giovinazzo, sono riportate nel grafico di **Figura 2**.



**Figura 2 – Raccolta differenziata comune di Giovinazzo (Fonte: dati ISPRA, 2015, op. cit.).**

In particolare, nel seguente lavoro, si concentrerà l'attenzione sulla componente organica. Le diverse tipologie di frazioni, derivanti dalla raccolta differenziata e rientranti in tale categoria, sono:

- **FORSU** (Frazione Organica Rifiuti Solidi Urbani), che deriva dagli scarti organici di origine alimentare, domestica o provenienti da ristoranti e mense. La forte putrescibilità della componente, impone lo stoccaggio e il pretrattamento in locali chiusi al fine di ridurre le emissioni odorogene;
- **Scarti verdi e materiali legnosi**, che derivano dalla gestione e cura del verde urbano e privato ovvero da attività agricole e industriali. Hanno la caratteristica di avere capacità strutturante e scarsa putrescibilità;
- **Carta e cartone**, che provengono dalla raccolta differenziata e che hanno la proprietà di agire positivamente sull'umidità del substrato organico e sui rapporti carbonio/azoto (C/N);
- **Fanghi di depurazione**, provenienti dal trattamento e depurazione delle acque reflue domestiche, industriali e meteoriche di dilavamento ovvero urbane. Tuttavia si evita di inserire questa tipologia di rifiuto, se contenente sostanze pericolose o ambientalmente pregiudizievoli, in quanto, queste, potrebbero inficiare la possibilità di riuso compatibile della stessa sostanza organica.

### Metodologia per l'analisi statistica della produzione media annua di FORSU

L'approccio comunemente utilizzato, nell'analisi della produzione dei rifiuti, è di tipo probabilistico e si basa sull'uso di carte di probabilità. Generalmente l'andamento dei dati segue le distribuzioni probabilistiche: *normale* e *log-normale*.

Per costruire tale carta, è opportuno individuare una serie storica di dati e, nello specifico, sarà utilizzata l'approssimazione della probabilità di non superamento, detta Plotting position (C. Collivignarelli et al., 2012). Essa, consiste nell'ordinare i dati, in modo crescente, senza considerare i riferimenti temporali e nell'assegnare, a ciascun dato, un numero d'ordine intero naturale crescente, che chiamasi

rango ( $m$ ). Per ogni dato di produzione, sarà calcolata, quindi, la frequenza empirica di non superamento mediante lo stimatore di Weibull  $[P(x)]$ , espresso dalla seguente relazione (2):

$$P(x) = \frac{m}{(N+1)} \cdot 100 \quad (2)$$

dove:

$m$  individua il rango e  $N$  il numero di osservazioni della popolazione.

Per verificare quale delle distribuzioni teoriche *si adatta* meglio ai dati (cd *fitting*), è opportuno costruire la carta di probabilità, relazionando il dato di produzione, ai valori assunti dalla variabile ridotta ( $z$ ). Essa rappresenta la nuova variabile con media pari a "0" e variazione standard pari a "1":

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (3)$$

ove  $\mu$  è *media aritmetica* e  $\sigma$  lo *scarto quadratico medio* che, per una popolazione di dati ( $x$ ), valgono, rispettivamente:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (4)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N-1}} \quad (5)$$

Determinando la retta di regressione, è possibile calcolare il coefficiente di determinazione ( $r^2$ ), che assume valori compresi tra **0** e **1** e che è tanto più prossimo all'unità quanto maggiore è la bontà dell'adattamento. Sfruttando i coefficienti della retta di regressione, è possibile determinare i valori della media e dello scarto quadratico medio, corrispondenti alla funzione teorica di adattamento. Qualora il coefficiente di determinazione assuma valori non soddisfacenti, s'individuerà, come funzione teorica di adattamento, la log-normale e si ridetermineranno i relativi valori di media e scarto.

### Calcolo della produzione di rifiuti organici del Comune di Giovinazzo

Si è deciso di applicare la summenzionata procedura, ai dati relativi alla componente organica proveniente dalla raccolta differenziata del Comune di Giovinazzo. L'ISPRA, fornisce i valori della produzione di RSD di detto Comune, espressi in tonnellate all'anno e i valori delle percentuali delle singole frazioni, rispetto ai valori della raccolta differenziata totale. Nella componente organica, da destinare all'appropriato trattamento di compostaggio, si è deciso di includere la frazione organica, il legno, la carta e il cartone. I valori, di tali frazioni, sono riportati in **Tabella 1**.

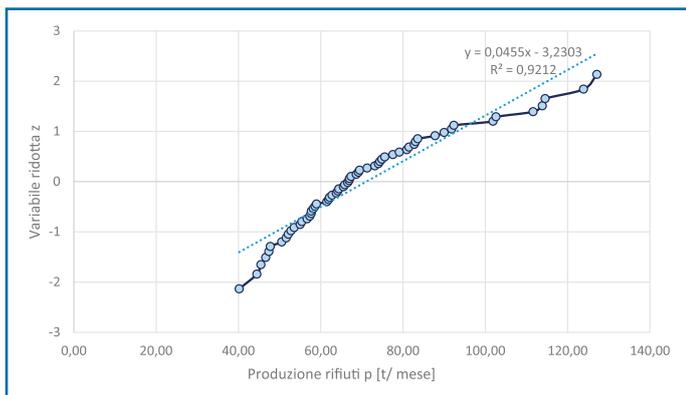
Sono stati calcolati i valori mensili, a partire da quelli annuali, sfruttando i dati presenti in letteratura (C. Collivignarelli, op. cit.). In particolare, a partire dai dati di produzione, si è ricavata la percentuale di produzione di rifiuti media mensile. Mediante questo dato, è stato possibile calcolare la produzione di rifiuti di ciascuna frazione e quella totale, destinata al compostaggio per tutti i dodici mesi dell'anno. I valori ottenuti sono riportati in **Tabella 2**.



|   | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Popolazione [n abitanti]                    | 20593,00 | 20433,00 | 20409,00 | 20573,00 | 20575,00 |
| RD [t/anno]                                 | 1496,23  | 1396,53  | 1334,27  | 1194,12  | 1524,19  |
| % frazione organica rispetto alla RD totale | 19,30    | 20,96    | 21,45    | 15,93    | 15,05    |
| Rifiuto organico [t/anno]                   | 288,77   | 292,71   | 286,20   | 190,22   | 229,39   |
| % frazione legno rispetto alla RD totale    | 14,85    | 6,04     | 0,34     | 0,00     | 14,88    |
| Legno [t/anno]                              | 222,19   | 84,35    | 4,54     | 0,00     | 226,80   |
| % frazione carta rispetto alla RD totale    | 29,51    | 35,69    | 36,92    | 40,60    | 34,20    |
| Carta [t/anno]                              | 441,54   | 498,42   | 492,61   | 484,81   | 521,27   |
| Quantità destinata al compostaggio [t/anno] | 952,50   | 875,48   | 783,35   | 675,03   | 977,46   |

**Tabella 1 – Percentuali annuali della produzione annuale di rifiuti organici.**

I valori di produzione mensile della frazione, destinata al compostaggio, sono stati assunti come popolazione di dati **N** (nel caso specifico pari a **60**). Si è proceduto, quindi, ad ordinare i dati della popolazione in modo crescente, indipendentemente dai riferimenti temporali, attribuendo a ciascun dato un rango **m** e calcolando il valore della *frequenza empirica* di non superamento **P(x)** (secondo l'Equazione n. 2) e il valore della variabile ridotta **z** (Equazione n. 3). Quest'ultima è stata determinata ipotizzando, come distribuzione teorica, quella normale inversa. A questo punto, si è proceduto alla realizzazione della carta di probabilità, inserendo in ordinata i valori della variabile ridotta **z** e in ascissa i valori della produzione **p** (vedi **Figura 3**).

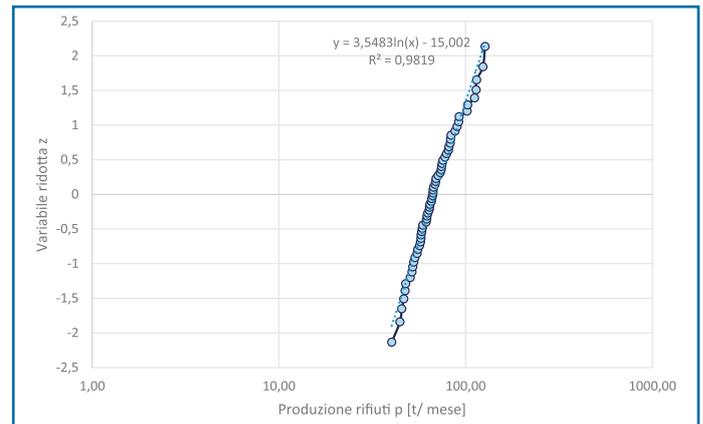


**Figura 3 – Carta di probabilità.**

Si è quindi inserita la retta di regressione lineare e si è calcolato il coefficiente di distribuzione **r<sup>2</sup>** che è risultato pari a **0,92**. Si è quindi deciso di adattare la distribuzione *log-normale* al fine di verificare la migliore bontà di quest'ultima. Il passaggio è stato effettuato semplicemente portando le ascisse in scala logaritmica (**Figura 4**).

|           | ANNI<br>MESI | 2010    | 2011   | 2012  | 2013   | 2014  |
|-----------|--------------|---------|--------|-------|--------|-------|
|           |              | Gennaio | 64,15  | 58,96 | 52,76  | 45,46 |
| Febbraio  | 56,70        | 52,11   | 46,63  | 40,18 | 58,18  |       |
| Marzo     | 67,37        | 61,92   | 55,41  | 47,75 | 69,14  |       |
| Aprile    | 75,56        | 69,45   | 62,14  | 53,55 | 77,54  |       |
| Maggio    | 80,92        | 74,37   | 66,55  | 57,35 | 83,04  |       |
| Giugno    | 89,99        | 82,72   | 74,01  | 63,78 | 92,35  |       |
| Luglio    | 111,61       | 102,59  | 91,79  | 79,10 | 114,54 |       |
| Agosto    | 123,87       | 113,85  | 101,87 | 87,79 | 127,12 |       |
| Settembre | 81,43        | 74,85   | 66,97  | 57,71 | 83,57  |       |
| Ottobre   | 71,27        | 65,51   | 58,62  | 50,51 | 73,14  |       |
| Novembre  | 62,75        | 57,68   | 51,61  | 44,47 | 64,39  |       |

**Tabella 2 – Produzione mensile rifiuti organici.**



**Figura 4 – Carta di probabilità in scala logaritmica.**

In questo caso si è ottenuto un **r<sup>2</sup>** pari a **0,98 > 0,92**, quindi la distribuzione teorica log-normale si adatta meglio al campione di dati. La curva di regressione, linearizzata, in questo caso, ha equazione:

$$y = 3,5483 \ln(x) - 15,002 \quad (6)$$

Pertanto, i valori del coefficiente angolare **a** e dell'intercetta **b**, saranno, rispettivamente, pari a **3,5483** e **-15,002**.

Si è poi proceduto al calcolo della media e dello scarto quadratico medio. La prima si ottiene in corrispondenza del valore della variabile ridotta **z = 0** e risulta essere pari a:

$$\ln(\mu_p) = \ln(p_{z=0}) = -\frac{b}{a} = \frac{15,002}{3,5483} = 4,2279 \quad (7)$$

e

$$\mu_p = p_z = 0 = e^{4,2279} = 68,5758 \text{ t/mese} \quad (8)$$

Per quanto concerne il calcolo dello scarto quadratico medio **σ** si ricava il valore di **p** in corrispondenza di **z = 1** e, successivamente, si esegue la differenza tra **p** per **z = 1** e **p** per **z = 0** (valore della media):

$$\ln(p_{z=1}) = \frac{1-b}{a} = \frac{1+15,002}{3,5483} = 4,5097 \quad (9)$$

$$p_{z=1} = e^{4,5097} = 90,9004 \quad (10)$$

$$\sigma_p = p_{z=1} - p_{z=0} = 90,9004 - 68,5758 = 22,3246 \text{ t/mese} \quad (11)$$

Le percentuali di ogni singola frazione, rispetto al totale di materia organica, destinata al compostaggio, sono riportate nella **Tabella 3**, seguente:

|   | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | Valore medio |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| % frazione organica rispetto alla quantità totale compostabile        | 30,32 | 33,43 | 36,54 | 24,84 | 23,47 | 29,72        |
| % frazione legno rispetto alla quantità totale compostabile           | 23,33 | 9,63  | 0,58  | 11,86 | 23,20 | 13,72        |
| % frazione carta e cartone rispetto alla quantità totale compostabile | 46,36 | 56,93 | 62,89 | 63,30 | 53,33 | 56,56        |

**Tabella 3 – Percentuali frazioni di organico.**

È stato possibile, quindi, ricavare i valori medi mensili di produzione per ciascuna frazione (vedi **Tabella 4**):

| Produzione media t/mese | Organico        | 20,90 |
|-------------------------|-----------------|-------|
|                         | Legno           | 9,65  |
|                         | Carta e cartone | 39,77 |

**Tabella 4 – Produzione media organico, legno e carta.**

## Il compostaggio delle matrici organiche

Il processo di compostaggio, consente di trasformare la materia organica, derivante da potature, scarti, residui e rifiuti organici putrescibili, in un prodotto stabile, mineralizzato, simile all'humus e con proprietà fertilizzanti. Se non appositamente specificato, con il termine compostaggio si intende un processo di natura aerobica per mezzo di microrganismi (*batteri aerobi*). Generalmente il compostaggio si divide in *domestico*, se svolto direttamente dagli utenti, in ambiente domestico, per garantire un utilizzo immediato, *compostaggio di comunità* (cd c. di prossimità) in piccoli quartieri o in piccole aziende agricole, al fine di sfruttare gli scarti domestici ovvero quelli derivanti dalle attività produttive per ricavare un ammendante e, infine, *compostaggio industriale* che permette di ottenere un prodotto commerciabile, mediante tecnologie più avanzate e un migliore controllo dei processi. I vantaggi del compostaggio risiedono nella possibilità di ridurre i volumi di rifiuti da conferire in discarica, nonché gli impatti ambientali che, da questa, derivano, valorizzando, contestualmente, la materia mediante la sua conversione in compost di qualità. Inoltre, favorendo un accumulo di carbonio organico nel suolo, depauperato di nutrienti (C/N/P), concorre alla riduzione di anidride carbonica nell'atmosfera.

## Riferimenti normativi

Dal punto di vista normativo, in materia di rifiuti, è possibile riferirsi, a livello nazionale, alla parte IV del Testo Unico Ambientale di cui al D.Lgs. n. 152/06 (cd TUA). In particolare, l'articolo 205, annovera la frazione organica umida, destinata alla produzione di energia e materia, tra i metodi utili al raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata. L'ammendante prodotto potrebbe, infatti, rientrare negli acquisti della pubblica amministrazione che ha il dovere di impiegare almeno il **30%** di beni provenienti da riciclo. Relativamente al prodotto finale dell'attività di compostaggio, il riferimento normativo nazionale è il D.Lgs. n. 75/2010. Esso specifica i criteri da rispettare per ottenere un ammendante compostato di qualità (ACQ). La legge 22/97, all'art. 18, comma 2, lettera p) afferma che è di competenza dello Stato *l'adozione delle norme tecniche, delle modalità e delle condizioni di utilizzo del prodotto ottenuto mediante compostaggio, con particolare riferimento all'utilizzo agronomico come fertilizzante, ai sensi della legge del 19 ottobre 1984, n. 748, e successive modifiche ed integrazioni, del prodotto di qualità ottenuto mediante compostaggio da rifiuti organici selezionati alla fonte con raccolta differenziata*. La delibera della Regione Puglia n. 1573/2011, definisce gli indirizzi specifici per la presentazione delle proposte di intervento da cofinanziare e la guida pratica per le soluzioni impiantistiche afferenti il trattamento biologico dei rifiuti, con produzione di compost. A quest'ultima, pertanto, si farà riferimento per la progettazione della tecnologia impiantistica, proposta in questo contributo. La delibera, inoltre, definisce le procedure autorizzative da seguire per la realizzazione di impianti di recupero per la produzione di compost di qualità. Secondo quanto affermato dal TUA, questo tipo di impianti rientrano nelle *Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC)*. Tuttavia, sempre secondo gli articoli 214 e 216 del TUA, è possibile richiedere procedure semplificate qualora le materie prime e i prodotti finali siano conformi a quanto prescritto dal D.M.A. 5 febbraio 1998, modificato dal D.M.A. n. 186 del 5 aprile 2006. Qualora i prodotti non siano conformi al D.M.A. è opportuno procedere con l'Autorizzazione Unica Ambientale (cd AUA).

## Biochimica di processo

Il processo di degradazione della sostanza organica, alla base del compostaggio, è svolto ad opera dei microrganismi aerobi e si articola secondo due fasi principali:

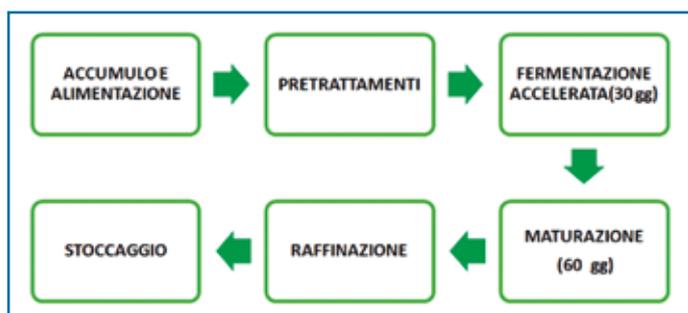
- **ACT (Acting Composting Time) phase** – Questa fase si divide in una fase *mesofila* e una *termofila*. Nella prima fase la biochimica del processo prevede la trasformazione del substrato organico in acqua, anidride carbonica e sostanza organica humificata con sviluppo di calore. L'aumento della temperatura (10 °C ÷ 45 °C) favorisce lo sviluppo dei batteri mesofili che è accompagnato da una produzione di acidi organici, con conseguente abbassamento del pH a 4,5 (*fase subacida*). La fase termofila, quindi, si avvia al raggiungimen-

to della temperatura di 40 °C ÷ 50 °C, alla quale i batteri precedentemente coinvolti nel processo non sono più in grado di sopravvivere. In questa fase si sviluppano particolari batteri detti, per l'appunto, termofili che continuano a degradare la sostanza organica in bioreazioni esotermiche (producendo calore) e portando un ulteriore innalzamento della temperatura. Il pH sale ad 8 anche a causa della produzione di ammoniaca ad opera dei batteri ammonizzanti (fase subalcalina). Il processo termofilo termina quando il substrato organico da degradare si riduce, quindi i batteri rallentano la propria attività, diminuisce la produzione di calore e di ammoniaca e, di conseguenza, diminuiscono Temperatura e pH.

- **Curing phase** – In questa fase, detta di maturazione, avviene la degradazione dei materiali cellulósici ad opera di funghi e attinomiceti, con produzione degli acidi umici caratteristici dell'humus. Ne consegue la stabilizzazione della massa che presenterà concentrazione di microrganismi con valori pari a quelli ambientali con finale neutralizzazione del pH.

### Scelta della tipologia impiantistica: sistema a cumuli aerati

Le tecnologie impiantistiche variano a seconda che il processo avvenga all'aperto o al chiuso. In questo lavoro si è scelto di adottare una tecnologia impiantistica all'aperto, la quale, a sua volta, può dividersi in sistemazione del rifiuto in cumuli rivoltati periodicamente o statici. Nella prima tecnologia i rivoltamenti, nei paesi temperati, avvengono al terzo, quinto e decimo giorno e, successivamente, uno alla settimana fino al completamento del processo, nella seconda l'aerazione avviene in modo forzato. Entrambe le tecnologie prevedono costi di installazione bassi e un'elevata disponibilità di spazi. Tuttavia, sebbene quella a cumuli statici richieda maggiori costi di gestione, consente di non alterare i rapporti tra biomassa e popolazione microbica ed evita il fenomeno delle perdite di calore che si verifica durante il rivoltamento e che genera stress termico nella matrice trattata, inoltre permette di soddisfare l'elevata richiesta di ossigeno nella fase attiva, specialmente delle matrici più *fermentescibili*, e di tenere sotto controllo l'andamento della temperatura. Pertanto si è deciso di optare per i cumuli aerati forzatamente, la cui tecnologia impiantistica è schematizzata nelle due fasi in **Figura 5**.



**Figura 5 – Schema processo di compostaggio in cumuli statici aerati.**

Le migliori prestazioni, di questa tecnologia, si riscontrano per rifiuti omogenei e con porosità omogenea, al fine di garantire una diffusione uniforme dell'aria. Pertanto sarà opportuno predisporre, in ordine, i seguenti pretrattamenti:

- **Frantumazione;**
- **Miscelazione (Omogeneizzazione).**

La *miscelazione* ha la funzione di miscelare i rifiuti, più umidi, con quelli più secchi, garantendo la giusta omogeneità del materiale, come già detto, tale pretrattamento è importante, specialmente nel caso dei cumuli statici. Per quanto riguarda la *frantumazione*, si ricorrerà ad impianti cosiddetti a mulini a martelli. Questa tecnologia è costituita da martelli annessi ad un albero che ruota a velocità di circa 1000 giri al minuto. In particolare, nel caso di asse verticale, l'albero e i martelli sono inseriti in una struttura a forma conica in acciaio. Poiché l'intercapedine, tra i martelli e le pareti, si riduce verso il basso, solo i materiali che hanno raggiunto le dimensioni richieste riescono a passare. Quelli più duri sono sottoposti a continui urti con i martelli fino a quando non sono espulsi, balisticamente, dalla struttura. Una volta pretrattato, il materiale è movimentato e sistemato in cumuli dove si avvierà il processo di fermentazione accelerata. La tecnologia impiantistica scelta prevede la realizzazione di cumuli, la cui altezza non deve superare **2,5 m** e che devono essere disposti su aie con cunicoli in cui sono installate le tubazioni forate per convogliare l'aria. Quest'ultima può essere insufflata ovvero aspirata. È possibile anche alternare i due processi aspirando l'aria nella fase dell'attività microbica più intensa e, successivamente, insufflandola; tuttavia si è deciso di lavorare solamente per insufflazione.

Nel caso specifico, la soffiante è costituita da un ventilatore radiale che insuffla l'aria, generando pressioni positive nei cumuli, la quale sostituisce l'aria esausta che esce verso l'esterno. Le aerazioni, da parte del ventilatore, possono avvenire in continuo ovvero in modo intermittente mediante l'uso di timer e/o sensore di temperatura (BAT: DM 29 gennaio 2007). Le aerazioni, in continuo, hanno lo svantaggio di causare un eccessivo raffreddamento del cumulo ed essiccazione delle zone del cumulo in prossimità delle tubazioni. Con l'aerazione ad intermittenza è opportuno fissare i tempi di lavoro che, in genere, dipendono dalle caratteristiche del cumulo e del substrato e sono fissati a **1/3** o **1/2** del tempo totale, con pause che non superano i **30** minuti. Tuttavia le temperature, durante le pause, tendono a raggiungere lo stesso valore, pertanto si associa al timer un sensore di temperatura. Questo sistema di aerazione, connesso con la temperatura, è definito *processo Rutgers* (C. Barrella et al., 2011) e consente i massimi apporti di ossigeno aereo (O<sub>2</sub>) durante l'attività microbica più intensa. Quando si raggiunge la temperatura fissata sul termostato, generalmente pari a **55 °C**, si avvia la soffiante finché la temperatura non scende sotto il valore fissato, sotto il quale le soffianti lavorano secondo i tempi definiti dal timer. Generalmente il cumulo è ricoperto da uno strato di compost maturo di **30 cm** al fine di ridurre gli effetti dell'insolazione e le emissioni di cattivi odori e polveri. Alternativamente è possibile

ricorrere all'uso di teli o membrane semi-permeabili (Gore-Tex), con traspirabilità tale da garantire la fuoriuscita dell'anidride carbonica e il controllo dell'umidità del sistema. Il velo d'acqua trattenuto dai teli favorisce la metabolizzazione per ossidazione delle molecole odorogene. Terminato il processo di fermentazione accelerata, i cumuli vengono spostati nelle aie di maturazione, dove è possibile incrementare l'altezza del cumulo poiché non è più richiesto il contributo dell'aerazione, in quanto il fabbisogno di ossigeno è limitato. Esso andrà comunque protetto mediante l'uso di teli porosi in tessuto non tessuto. Terminato il processo di maturazione, è possibile raffinare ulteriormente il compost. Sarà opportuno sottoporre il compost a *separazione aeraulica*, al fine di rimuovere eventuali residui di plastica derivanti dalla rottura dei sacchetti. La separazione gravimetrica sfrutta la differente densità e differente resistenza aerodinamica. Una tipologia di classificatori ad aria è quella a colonna verticale, nella quale flussi di aria, controcorrente rispetto al flusso di rifiuti, separano le particelle più leggere portandole verso l'alto, mentre quelle più pesanti scendono verso la base del condotto. Il prodotto finale del processo è il compost ormai maturo che sarà stoccato in una opportuna area dell'impianto.

### Parametri di processo

Uno dei parametri di controllo del processo è il contenuto d'acqua. Se il contenuto d'acqua è eccessivo, essa riempirà gli interstizi a sfavore della presenza di ossigeno. Il valore ottimale di umidità, tale da garantire sufficiente presenza di ossigeno, negli interspazi, è compreso tra il **45% ÷ 55%**. Tuttavia, è bene, anche, considerare che l'attività dei microrganismi diminuisce al ridursi dell'umidità, già sotto il 40 %, motivo per cui è opportuno compensare le perdite dovute all'evaporazione, mediante aspersione di acqua. Un ulteriore parametro, per soddisfare le esigenze nutrizionali dei microrganismi, è il rapporto **C/N**. Quest'ultimo, deve assumere valori non superiori a **20 ÷ 25**. Valori troppo bassi, possono generare un rallentamento del processo, oltre a provocare la perdita del contenuto in azoto (N), della sostanza organica, sotto forma di ammoniaca (NH<sub>3</sub>), che alle alte temperature della fase termofila congiunte ad elevati valori di pH si volatilizza. Per quanto concerne il pH, come già visto nel paragrafo precedente, esso varia, parallelamente alla temperatura, da valori compresi tra **5 ÷ 7** tipici del rifiuto grezzo, fino a **4 ÷ 5**, nei primi giorni di compostaggio, a causa della produzione di acidi organici, per poi risalire intorno a **8 ÷ 8,5**, valore che viene all'incirca mantenuto costante, fino alla fine del processo, salvo poi diminuire leggermente durante la maturazione. Abbassamenti eccessivi del pH, possono essere indice di presenza di fenomeni di anaerobiosi. L'ultimo parametro di processo è la temperatura che non deve superare i **65 °C** in quanto potrebbe causare il danneggiamento degli organismi patogeni responsabili del processo. Essa varia durante le differenti fasi del processo di compostaggio e, per la buona riuscita del processo, è opportuno assicurare che si attestino intorno al valore di **55 °C** per almeno tre giorni, durante la fase di biossificazione. Al fine di controllare tutti i parametri, si predisporranno opportuni sensori, in prossimità di ciascun cumulo.

## Dimensionamento impianto

Nel presente paragrafo, si descriverà il dimensionamento dell'impianto, a partire dalle scelte inerenti il sistema dei cumuli, il dimensionamento del sistema di insufflazione di aria, il sistema dei pretrattamenti e della raffinazione, per finire con la definizione delle relative aree necessarie.

### Sistema di pretrattamento

All'arrivo del rifiuto nell'impianto, esso viene stoccato prima di entrare nella linea dei pretrattamenti. Successivamente, sarà inserito all'interno del mulino a martelli, al fine di ridurre le dimensioni, specialmente della componente lignocellulosica. La progettazione delle apparecchiature, per la riduzione delle dimensioni, richiede la conoscenza della portata del rifiuto in ingresso e il consumo di energia. Per il calcolo della potenza specifica, si ricorre alla seguente relazione (G. D'Antonio, 1997):

$$E = C \ln \frac{I_1}{I_2} \quad (12)$$

Dove  $I_1$  e  $I_2$  sono, rispettivamente, le dimensioni del materiale iniziali e quelle finali. **C**, invece, rappresenta il valore della costante in kWh/t. Essa è stata calcolata assumendo, come da letteratura, che la potenza specifica, per portare le dimensioni della pezzatura del rifiuto da **15 cm a 5 cm**, sia di **10 kWh/t** (Equazione 13).

$$C = \frac{E}{\ln \frac{I_1}{I_2}} = \frac{10}{\ln \frac{15}{5}} = 9,1 \text{ kW h/t} \quad (13)$$

Nel caso specifico, in studio, si è deciso di portare la pezzatura da **30 cm a 2,5 cm**, pertanto, la potenza specifica risulta essere pari a **22,61 kWh/t**. Successivamente, tutte le componenti vengono mescolate nel miscelatore. I miscelatori verticali presentano una tramoggia cilindrica di **2 m ÷ 3 m** di diametro, alta **1,5 m ÷ 2 m** e con un albero cilindrico (op. cit.). A quest'ultimo, sono connesse pale aventi, all'estremità, lame di taglio che hanno la predetta funzione, sul rifiuto.

### Sistema a cumuli statici aerati

Per quanto riguarda il dimensionamento dei cumuli, il dato di partenza, da considerare, è la produzione media giornaliera di materiale organico (che sarà chiamata **P**). Sulla base delle stime fatte nel paragrafo 1.5., esso è risultato pari a **2,34 t/giorno**. Si è scelto di conferire ai cumuli, una particolare sezione conica. Per maggiore precisione, si è deciso di utilizzare, nel dettaglio, una sezione parabolica (**Figura 6**).

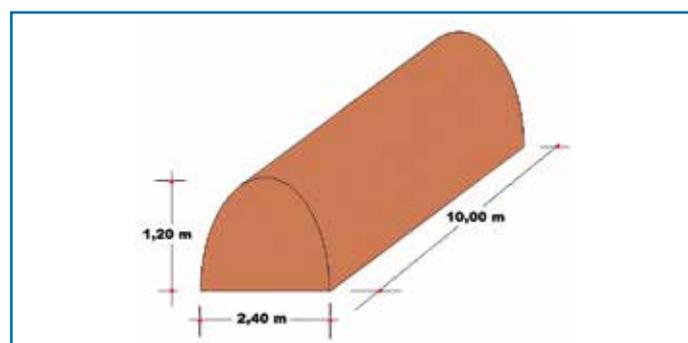


Figura 6 – Schema cumulo.



All'altezza (H), alla base (B) e alla lunghezza (L), del cumulo, sono state attribuite le seguenti caratteristiche geometriche secondo le prescrizioni EPA, 1980 (vedi **Tabella 5**).

| H (2,5 m max) | B (2H) | L (21 ÷ 27 m max) |
|---------------|--------|-------------------|
| 1,2 m         | 2,4 m  | 10 m              |

**Tabella 5 – Dimensioni cumulo.**

Si è quindi calcolato il volume di materiale in arrivo all'impianto di compostaggio, dividendo la produzione giornaliera per il peso specifico  $\gamma_m$  del compost, assunto pari a **0,5 t/g** (ANPA, 2002):

$$\frac{P}{\gamma_m} = \frac{2,34 \text{ t/g}}{0,5 \text{ t/m}^3} = 4,69 \text{ m}^3/\text{g} \quad (14)$$

Il valore di tale rapporto, è stato moltiplicato per  $\eta_m = 0,6$ , che rappresenta la percentuale di riduzione del volume di rifiuto, in seguito ai pretrattamenti. Inoltre, per ottenere il volume **V**, espresso in metri cubi, si è quindi ulteriormente moltiplicato per il tempo di permanenza del rifiuto, espresso in giorni, che per la fase ACT è stato posto pari a **30**:

$$V = \frac{P \cdot \eta_m \cdot t_m}{\gamma_m} = \frac{2,34 \frac{\text{t}}{\text{g}} \cdot 0,6 \cdot 30 \text{ g}}{0,5 \text{ t/m}^3} = 84,37 \text{ m}^3 \quad (15)$$

L'area **S** della sezione parabolica del cumulo è pari a  $x \cdot b \cdot x \cdot H$

$$S = \frac{2 \cdot b \cdot H}{3} = \frac{2 \cdot 2,4 \cdot 1,2}{3} = 1,92 \text{ m}^2 \quad (16)$$

Il volume **v** del cumulo sarà pari al prodotto della sezione per la lunghezza **l**:

$$v = S \cdot l = 1,92 \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ m} = 19,2 \text{ m}^3 \quad (17)$$

In totale saranno realizzati, quindi, **n** cumuli ottenuti dal rapporto tra il volume di materiale organico, in ingresso nell'impianto di compostaggio, e il volume del singolo cumulo:

$$\frac{V}{v} = \frac{84,37}{19,2} = 4,4 \quad (18)$$

Si è deciso, pertanto, per la realizzazione di quattro cumuli. Nella fase di maturazione è possibile realizzare cumuli di altezza **H<sub>a</sub>** pari a 3 m.

## Sistema di pretrattamento

Per il dimensionamento del sistema di insufflazione dell'aria, è opportuno calcolare l'apporto di ossigeno. Una stima approssimativa, del tasso di consumo di ossigeno, può essere fatta mediante la seguente relazione (op. cit.):

$$W_{O_2} = a \cdot Y^{bT} \quad (19)$$

con:

**W<sub>O<sub>2</sub></sub>** = tasso di consumo dell'ossigeno in g/(KgSVh)

$$A = 0,07 \div 0,1$$

$$B = 0,028 \div 0,031$$

$$Y = 10 \div 16$$

**T** = temperatura °C

Considerando i valori estremi dei coefficienti e i due valori di temperatura, di **30 °C** e **60 °C**, rispettivamente per la fase mesofila e quella termofila, è possibile calcolare un fabbisogno di ossigeno di **0,48 ÷ 1,32 g/KgSVh** per la temperatura di 30° e di **3,35 ÷ 17,36 g/KgSVh**. Si è assunto il valore di ossigeno corrispondente alla temperatura di 60° e ai valori massimi dei coefficienti, ossia **17,36 g/KgSVh**. Da questo valore è stato possibile ricavare i metri cubi di aria da insufflare con il ventilatore (**17,36 g/KgSVh** corrispondono a **17,36 Kg/tSVh**). Dividendo tale summenzionato valore per **0,28**, è stato ricavato il volume di aria pari a **62,02 m<sup>3</sup> aria/tSVh**.

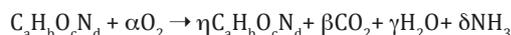
Il valore ottenuto è stato raddoppiato, al fine di garantire che quello afferente il volume di ossigeno, in uscita, sia almeno il 50 % di quello in ingresso. Il valore di ossigeno risultante, pertanto, è pari a **124,03 m<sup>3</sup> aria/tSVh**. Le tonnellate di solidi volatili (tSV), sono state ottenute moltiplicando il valore del peso secco, pari a **1,4 t**, per **0,9**:

$$tSV = 1,4 \text{ t} \cdot 0,9 = 1,27 \text{ tSV} \quad (20)$$

la portata d'aria da insufflare (Q), risulta, quindi, pari a:

$$Q = \frac{124,03 \text{ m}^3 \text{ aria}}{\text{tSV h}} \cdot 1,27 \text{ tSV} = 157,38 \text{ m}^3 \text{ aria/h} \quad (21)$$

Si è poi assunta la portata di aria, da convogliare per soddisfare il fabbisogno di ossigeno, pari a **160 m<sup>3</sup>/h**. La quantità stechiometrica di ossigeno, è ricavabile impostando la reazione alla base del processo:



Essa ha confermato i valori ottenuti dal calcolo empirico.

## Impianto aerulico

Definita la portata d'aria, è stato possibile scegliere la soffiante e predimensionare l'impianto di aerazione. Per quanto concerne il ventilatore, è stato scelto un dispositivo centrifugo, a pale curve rovesce. Esso ha il vantaggio di fornire elevati rendimenti, poiché la curvatura delle pale accompagna il passaggio dell'aria, riducendo le turbolenze. Per la scelta del dispositivo, si è definita la portata, in metri cubi al minuto, che, nel caso specifico, è risultata essere pari a **2,67 m<sup>3</sup>/min**. Inoltre, si è predefinita la pressione manometrica (in colonna d'acqua), utilizzando la seguente formula empirica:

$$P = \frac{H \cdot 1000}{3} = 400 \text{ mmH}_2\text{O} \quad (22)$$

Considerando un contributo delle perdite di carico, del 20%, si è deciso di scegliere un ventilatore che avesse almeno la seguente pressione, espressa secondo le successive unità di misura (**vedi Tabella 6**):

| mmH <sub>2</sub> O | Pa      | Kgf/m <sup>2</sup> |
|--------------------|---------|--------------------|
| 500                | 4901,96 | 499,84             |

**Tabella 6 – Pressione ventilatore.**

Il ventilatore scelto è un APE 561/B (del tipo in **Figura 7**).





|          | Lunghezza [m] | D [m] | ( $\pi D^2$ )/4 | Q m <sup>3</sup> /s | v [m/s]  | Re        | f        | $\Delta P_{distr}$ [Pa] | k    | $\Delta P_{conc}$ [Pa] | $\Delta P_{tot}$ [Pa] |
|----------|---------------|-------|-----------------|---------------------|----------|-----------|----------|-------------------------|------|------------------------|-----------------------|
| Tratto 1 | 1,2           | 0,1   | 0,00785         | 0,04                | 5,661713 | 37593,772 | 0,023572 | 5,440392176             | 3,1  | 119,244564             | 124,68                |
| Tratto 2 | 1,2           | 0,1   | 0,00785         | 0,02                | 2,830856 | 18796,886 | 0,02752  | 1,587875438             | 1,4  | 13,46309594            | 15,05                 |
| Tratto 3 | 2,4           | 0,1   | 0,00785         | 0,01                | 1,415428 | 9398,443  | 0,032409 | 0,93498605              | 0,1  | 0,240412428            | 1,18                  |
| Tratto 4 | 1,8           | 0,08  | 0,005024        | 0,01                | 2,211607 | 11748,054 | 0,030821 | 2,035136818             | 0,5  | 2,934722016            | 4,97                  |
| Tratto 5 | 7,6           | 0,08  | 0,005024        | 0,0061              | 1,216384 | 6461,4296 | 0,035542 | 2,997472254             | 1    | 1,775506819            | 4,77                  |
| Tratto 6 | 1,2           | 0,08  | 0,005024        | 0,00031             | 0,060819 | 323,07148 | 0,07454  | 0,002481488             |      | 0                      | 0,00                  |
| Tratto 7 | 2,4           | 0,08  | 0,005024        | 0,00031             | 0,060819 | 323,07148 | 0,07454  | 0,004962976             | 0,55 | 0,002441322            | 0,01                  |
| Tratto 8 | 1,2           | 0,08  | 0,005024        | 0,00061             | 0,121638 | 646,14296 | 0,062708 | 0,008350405             | 1,4  | 0,024857095            | 0,03                  |
| Tratto 9 | 4,4           | 0,08  | 0,005024        | 0,00122             | 0,243277 | 1292,2859 | 0,052778 | 0,103078076             | 1,95 | 0,138489532            | 0,24                  |
|          |               |       |                 |                     |          |           |          | 13,11                   |      | 137,8240892            | 150,94                |

**Tabella 7 – Perdite di carico condotti di aerazione.**

Le aie per la bioossidazione del compost presentano una leggera pendenza, del 5 per mille in sezione longitudinale, al fine di garantire l'allontanamento delle acque di risulta. Si è quindi fatta l'ipotesi che il 95% dell'aria, sia erogata dai diffusori e che solo la restante percentuale continui il suo percorso nelle tubazioni, le quali confluiscono, tutte e quattro, in un collettore trasversale dello stesso diametro che, a sua volta, è connesso con un sistema a sifone, annesso in una vasca contenente acqua (*chiusura idraulica*, di fine linea). Questo dispositivo, consente il mantenimento della pressione all'interno della tubazione ed evita, al contempo, la fuoriuscita di aria. Sono state considerate, quindi, le relative perdite di carico distribuite, espresse con la seguente relazione:

$$\Delta P_{distr} = f \cdot \left(\frac{L}{D}\right) \cdot \left(\frac{\rho v^2}{2}\right) \quad (24)$$

Con  $v$  la velocità dell'aria nel tratto esaminato (m/s), con  $\rho$  la densità dell'aria pari a 1,2 Kg/m<sup>3</sup> a 15° C e 1 atm, con  $D$  (m), diametro idraulico, ed  $f$  il fattore di attrito di Moody (adimensionale), funzione del numero di Reynolds e di  $\epsilon/D$ , con  $\epsilon$  rugosità del materiale (espressa in metri). Le perdite idrauliche concentrate, invece, sono state calcolate con la seguente formula:

$$\Delta P_{conc} = k \cdot \left(\frac{\rho v^2}{2}\right) \quad (25)$$

con  $k$  coefficiente caratteristico del tipo di accidentalità (adimensionale).

Nella **Tabella 7** sono riportati i calcoli relativi alle perdite di carico nelle tubazioni nei diversi tratti.

In totale le perdite di carico sono risultate di 15,39 Kg/m<sup>2</sup>. Sottraendo questo valore alla pressione totale del ventilatore (600 Kg/m<sup>2</sup>), la pressione residua è di 584,61 Kg/m<sup>2</sup> maggiore di 500 Kg/m<sup>2</sup>.

### Raffinazione

Per raffinare il compost, prima di avviarlo alla fase di maturazione, esso dovrà essere sottoposto a *separazione aerea* (Figura 13).



**Figura 13 – Separatore aeraulico (Fonte: <http://www.sortech.it>).**

La corrente d'aria, investe, controcorrente, il flusso di rifiuti, trascinando, con sé, le parti più leggere verso l'alto. Il materiale leggero, asportato, verrà separato, dalla corrente d'aria, mediante un ciclone di cui si dimensionerà il diametro. Inoltre, sarà ricavata la portata d'aria necessaria ad asportare tali particelle. Nella presente tabella sono riportati i valori ottenuti secondo le formulazioni riportate nella dispensa tecnica di "Sistemi di Separazione" di A. Soldani et al., 2003 (Corso di Impianti Chimici).

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Dc (m)                     | 2,4706    |
| Dp (m)                     | 0,0250    |
| $\eta$                     | 0,99      |
| $\rho_p$ Kg/m <sup>3</sup> | 150       |
| $\mu$ (Pa s, Kg/ms)        | 0,0000183 |
| Q (m <sup>3</sup> /s)      | 0,98      |
| A (m <sup>2</sup> )        | 4,7916    |
| V (m/s)                    | 0,2045    |
| $\Delta p$                 | 24,72149  |

**Tabella 8 – Calcolo diametro ciclone.**

Con:

- D<sub>c</sub>** = diametro ciclone
- D<sub>p</sub>** = diametro particelle
- $\eta$  = rendimento
- $\rho_p$  = densità particelle
- $\mu$  = viscosità aria
- Q** = portata di aria ciclone
- A** = sezione di ingresso del ciclone
- V** = velocità aria ciclone
- $\Delta p$  = perdite di carico nel ciclone

### Calcolo aree tecnico-logistiche

Per quanto concerne il calcolo delle aree da destinare all'impianto è necessario considerare 4 componenti:

- Area destinata alla ricezione del rifiuto, ai pretrattamenti e agli uffici  $A_c$ ;
- Area dedicata alla fermentazione accelerata  $A_m$ ;
- Area dedicata alla maturazione e accumulo  $A_a$ ;
- Area destinata alle vie di comunicazione tra le aree dell'impianto  $A_s$ .

Si lavorerà, in termini di superfici specifiche, rapportate alle tonnellate giornaliere di rifiuto da trattare. Per l'area, destinata alla ricezione del rifiuto ( $a_c$ ), è stata utilizzata la formula seguente (G. D'Antonio, op. cit.):

$$a_c = a - \text{blog}P \quad (26)$$

Con **a** pari a 75 (n.p.) per sistemi aperti, **b** pari a 24 (n.p.) per tutti i tipi di impianto e **P** potenzialità nominale dell'impianto, espressa in t/g che, nel caso in questione, è pari a 2,34 t/g. Per il calcolo delle superfici specifiche  $a_m$  (fermentazione accelerata) e  $a_a$  (maturazione e accumulo), sono state utilizzate le seguenti espressioni:

$$a_m = \frac{\eta_m \cdot t_m}{\gamma_m \cdot v_m} \quad (27)$$

e

$$a_a = \frac{\eta_a \cdot t_a}{\gamma_a \cdot v_a} \quad (28)$$

con  $\eta$  (pedice **a** ed **m**) frazione di rifiuto, **t** (pedice **a** ed **m**) tempo di permanenza in giorni,  $\gamma$  (pedice **a** ed **m**) peso specifico t/m<sup>3</sup>, **v** (pedice **a** ed **m**) volume per unità di superficie impegnata (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) che, per la parte della fermentazione e della maturazione, è stato calcolato, rispettivamente, con le seguenti formule empiriche:

$$v_m = \frac{2 \cdot H}{3} \quad (29)$$

e

$$v_a = \frac{2 \cdot H_a}{3} \quad (30)$$

Infine,  $a_s$  è stato calcolato con la seguente formula:

$$a_s = 143 \cdot e^{-0,002 P} \quad (31)$$

I valori, così ottenuti, sono i seguenti:

| m <sup>2</sup> /t/g |       |       |        |
|---------------------|-------|-------|--------|
| $a_c$               | $a_m$ | $a_a$ | $a_s$  |
| 66,1                | 45    | 25    | 142,33 |

**Tabella 9 – Aree specifiche impianto di compostaggio.**

L'area totale è stata ottenuta moltiplicando le aree specifiche per i rifiuti in trattamento:

$$A = (a_c + a_m + a_a + a_s) \text{m}^2/\text{t/g} \cdot 2,34 \text{ t/g} = 652,62 \text{ m}^2 \quad (32)$$

Mentre i pretrattamenti e le operazioni di stoccaggio iniziale, saranno svolti in ambiente chiuso, sarà opportuno predisporre opportuni capannoni di copertura dei cumuli (*tettoie*).

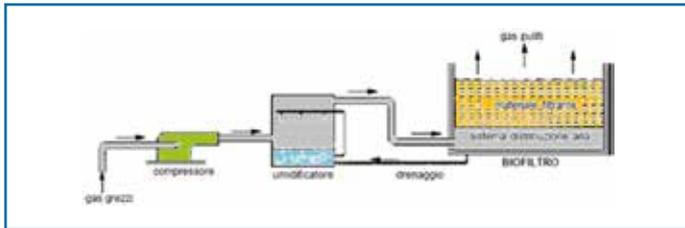
### Presidi ambientali

Sebbene l'attività di compostaggio, nel complesso, permetta, nell'ottica del recupero, una riduzione dell'uso delle materie prime e, quindi, maggiore sostenibilità ambientale, tuttavia, può anch'essa, generare impatti sulle componenti naturali (aria, acqua, suolo, eccetera). Nello specifico, sarà opportuno adottare idonei accorgimenti costruttivi e garantire una corretta gestione delle attività, al fine di considerare le emissioni e gli impatti odorogeni, la produzione di percolati e la corretta gestione delle acque meteoriche, le produzioni di rumori/vibrazioni, nel caso specifico associati ai trituratori, il consumo energetico e la produzione di rifiuti, derivanti dagli scarti delle attività. Infine, sempre dal punto di vista ambientale, sarà opportuno disporre una corretta ubicazione dell'impianto al fine di perseguire un buon inserimento paesaggistico.

### Emissioni gassose

Le emissioni gassose, provenienti dalle attività di compostaggio contengono acidi grassi volatili, terpeni, ammoniaci, idrogeno solforato, composti organici solforati, aldeidi, ammine e composti aromatici. Nei trattamenti all'aperto, grazie anche al ricorso a speciali teli (Gore-Tex), non è necessario predisporre impianti di captazione dell'aria. Al massimo, sarà opportuno predisporre sistemi di controllo, delle emissioni odorigene, che si vengono a creare durante la fase di costruzione dei cumuli. Tali trattamenti sono invece necessari per le attività di processo al chiuso e lo stoccaggio del materiale in arrivo all'impianto. Oltre ai classici trattamenti di assorbimento-ossidazione, oggi è molto sviluppato l'uso dei biofiltri. Le emissioni gassose devono passare attraverso un letto di materiale poroso e biologicamente attivo. Esso è generalmente realizzato con legno tritato, cortecce, torba e lo stesso compost maturo e, su di esso, si viene a formare un biofilm che favorisce lo sviluppo delle popolazioni microbiche. In **Figura 14** è rappresentata una schematizzazione dell'impianto di biofiltrazione.

Anche in questo caso, per il funzionamento ottimale dell'impianto, è opportuno considerare i parametri di controllo del processo tra cui la temperatura, il cui range ottimale è di 15 °C ÷ 40 °C, l'umidità che deve essere intorno al 40% ÷ 60% e la distribuzione uniforme dell'aria. Per il letto filtrante, saranno utilizzati compost, legno e cortecce



**Figura 14 – Processo di biofiltrazione (Fonte: ARTA Abruzzo, “Linee guida monitoraggio biofiltri”).**

nelle frazioni, rispettivamente, di 1/6, 3/6 e 2/6, che presentano molte delle caratteristiche necessarie per una biofiltrazione ottimale. In particolare, il compost deve essere di grossa pezzatura e privo di componente polverosa. È opportuno predisporre anche un sistema di irrigazione a pioggia per il mantenimento dell’umidità del filtro. I parametri da considerare per il dimensionamento sono i seguenti:

- Carico volumetrico specifico: aria da trattare nell’unità di tempo e per unità di volume del biofiltro. I valori consigliati vanno da 50 a 200 Nm<sup>3</sup> h/m<sup>3</sup>;
- Tempo di contatto medio che è il tempo di residenza dell’effluente gassoso nel biofiltro, che garantisce la degradazione delle sostanze inquinanti;
- Altezza del letto, in generale compresa tra 1 e 2 m per evitare eccessive perdite di carico e una umificazione non ottimale;
- Irrorazione che deve essere di 5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> al giorno.

I valori dei parametri ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

|  |         |                                   |
|--|---------|-----------------------------------|
| Superficie coperta                             | 270     | m <sup>2</sup>                    |
| Altezza capannone                              | 5       | m                                 |
| Volume di aria                                 | 1350    | m <sup>3</sup>                    |
| Ricambi aria/h                                 | 2       |                                   |
| Portata da trattare                            | 2700    | Nm <sup>3</sup> /h                |
| Ventilatore                                    | 0,75    | Nm <sup>3</sup> /s                |
|  | 250     | mm H <sub>2</sub> O               |
| Lunghezza                                      | 8       | m                                 |
| Larghezza                                      | 3       | m                                 |
| Sezioni  | 1       |                                   |
| Superficie reale                               | 24      | m <sup>2</sup>                    |
| Altezza letto                                  | 1,5     | m                                 |
| Volume complessivo                             | 36      |                                   |
| Carico volumetrico specifico-portata specifica | 75      | Nm <sup>3</sup> /h/m <sup>3</sup> |
| Velocità ascensionale max portata              | 0,03125 | m/s                               |
| Tempo di contatto                              | 48      | sec                               |
| Carico superficiale areale                     | 112,5   | Nm <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> |
| Volume di acqua per umidificazione             | 120     | m <sup>3</sup> /g                 |

**Tabella 10 – Dimensionamento biofiltro.**

## Percolato

Anche le acque che percolano dalle aie di fermentazione accelerata e da quelle di maturazione, devono essere destinate a trattamento,

previo stoccaggio in un apposito serbatoio che sarà opportunamente collocato in una zona dell’impianto, ove si predisporrà anche l’appropriato impianto di trattamento ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. Le acque reflue provenienti dai servizi igienici degli uffici saranno destinate all’impianto di fognatura qualora ne sia possibile l’allaccio ovvero saranno convogliate al locale impianto di trattamento.

## Ubicazione dell’impianto

La scelta dell’ubicazione dell’impianto, deve considerare sia questioni di natura logistica, legate all’accessibilità, sia questioni prettamente ambientali legate agli eventuali effetti che l’impianto potrebbe avere sull’ambiente. Sarà opportuno considerare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e vincolistiche nonché variabili di natura socio-economica e di viabilità. Tra queste, la distribuzione della popolazione, le strade e la presenza di beni artistici, storici e archeologici. In generale, gli impianti, non devono essere realizzati in prossimità di forme carsiche, goline, inghiottitoi, in aree alluvionabili ed esondabili (con individuazione della piena con tempo di ritorno minimo prevista dal PAI: AdB Puglia – Piano Stralcio Assetto Idrogeologico – Norme tecniche di attuazione, 2004) ovvero soggette a frane e/o dissesti geologici, all’esterno della fascia di rispetto di 200 m dai punti di approvvigionamento idrico, per il consumo umano.

Altri vincoli escludenti sono definiti dalla Legge 18 maggio 1989, n. 183, dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, dal Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, dalla Legge 6 dicembre 1991, n. 394 (aree naturali e protette). Per favorire un migliore inserimento paesaggistico è opportuno optare per scelte costruttive, nei materiali e nei colori, che siano in armonia con il contesto ambientale, e realizzare una barriera con specie di vegetazione autoctona.

## Bibliografia

- [1] Raboni Massimo, Torretta Vincenzo e Urbini Giordano (2015): “*Ingegneria sanitaria ambientale*”, Ed. Dario Flaccovio, Palermo
- [2] Collivignarelli Carlo e Bertanza Giorgio (2012): “*Ingegneria sanitaria – ambientale*”, Città Studi Edizioni De Agostini Scuola, Novara
- [3] Barrella Christian e Cintoli Rossana (2011): “*Il compostaggio industriale*”, Geva Edizioni, Roma
- [4] D’Antonio Giuseppe (1997): “*Trattamento dei rifiuti solidi urbani. Tecniche e sistemi di smaltimento finale*”, Maggioli Editore, Rimini
- [5] US EPA United States Environmental Protection Agency (1980): “*Manual for composting sewage sludge by the Beltsville aerated-pile method*”, Ed. EPA, Cincinnati
- [6] ANPA (2002): “*Il recupero di sostanza organica dai rifiuti per la produzione di ammendanti di qualità*”, Manuali e linee guida 7/2002
- [7] Antonio Briganti (1989): “*Manuale della climatizzazione*”, Ed. Tecniche Nuove, Milano
- [8] Alfredo Soldati e Marina Campolo (2003): “*Sistemi di separazione*”, Materiale didattico del corso di Impianti chimici, Ed. Università degli Studi, Udine

## Ringraziamenti

L’autore ringrazia vivamente l’Ing. **Michela Mastrototaro** per la generosa collaborazione profusa nella stesura del presente lavoro.

# IL CONTROLLO STATISTICO DELLE ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE

La diffusione crescente dei metodi statistici nell'interpretazione dei dati delle analisi chimiche e microbiologiche impone oramai al chimico, al tecnico e al biologo un certo volume di conoscenze della materia che superino decisamente le nozioni di calcolo degli errori.

Alla luce della normativa tecnica di settore (ISO 17025), in questo volume vengono espone tutte le modalità di controllo qualità interno attraverso una panoramica completa delle "carte di controllo"; vengono inoltre approfonditi i modelli di determinazione dell'incertezza di misura e di campionamento.

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



Acquisto n° volume/i **IL CONTROLLO STATISTICO DELLE ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE** al costo di € 30,00 + € 3,00 per spese di spedizione.

• Bonifico bancario CARIPARMA - Agenzia 42  
Intestato a Gruppo Italiano di Ricerca Socio Ambientale  
IBAN: IT89V0623009798000063537458

• Assegno bancario intestato a Gruppo Italiano di Ricerca Socio Ambientale

Inviare il seguente modulo con documentazione comprovante il pagamento all'indirizzo email [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it) o al numero di Fax 02.36695203

Oppure spedire a: Rivista L'AMBIENTE  
Via Egadi, 5 - 20144 Milano

(data) .....

(firma).....

(Cognome) .....

(Nome) .....

(Società) .....

(Indirizzo) ..... (N°) .....

(Località) .....

(Provincia) ..... (CAP) .....

(P. IVA) .....

(Tel.) .....

(Fax) .....

E-mail .....

**GRSA**  
**Business & Communication**

**Per informazioni:**

**G.I.R.S.A. Edizioni** - Via Egadi, 5 - 20144 Milano

Tel. 02.36694554 - Fax 02.36695203

e-mail: [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it) web: [www.ranierieditore.it](http://www.ranierieditore.it)

## Innovativo ed internazionale

Redazione – Email: [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it)

Pollutec 2016, che ha chiuso i battenti il 2 dicembre, è stato caratterizzato da una valorizzazione senza precedenti dell'innovazione in tutti i settori eco-industriali e da una forte presenza di operatori internazionali, grazie al grande lavoro svolto in stretta collaborazione con i partner del salone.

### L'innovazione in tutte le corsie del salone

Quest'anno l'eco-innovazione è stata particolarmente valorizzata, grazie agli *Spots Inno*, spazi specifici che riuniscono gli operatori innovativi di uno stesso campo: un test particolarmente riuscito vista l'affluenza riscontrata in ogni spot.

Altra azione importante è stata l'operazione *Vetrina dell'Innova-*

*zione*, che ha permesso di presentare una prima selezione di venti aziende dal forte potenziale, scelte tra quelle che hanno presentato un'innovazione a Pollutec; ne sono state poi ulteriormente selezionate tre nell'ambito di una pitch session davanti a una giuria di imprenditori e buyer presenti al salone. Le tre aziende finaliste sono particolarmente rappresentative dei settori maggiori di Pollutec, che siano storici o più recenti: acqua (strumentazione), valorizzazione energetica dei rifiuti ed energia (stoccaggio e gestione). In particolare le tre startup premiate sono:

- Lancey Energy Storage per un radiatore elettrico che integra una batteria connessa capace d'immagazzinare elettricità in ore vuote per restituirla in ore piene,

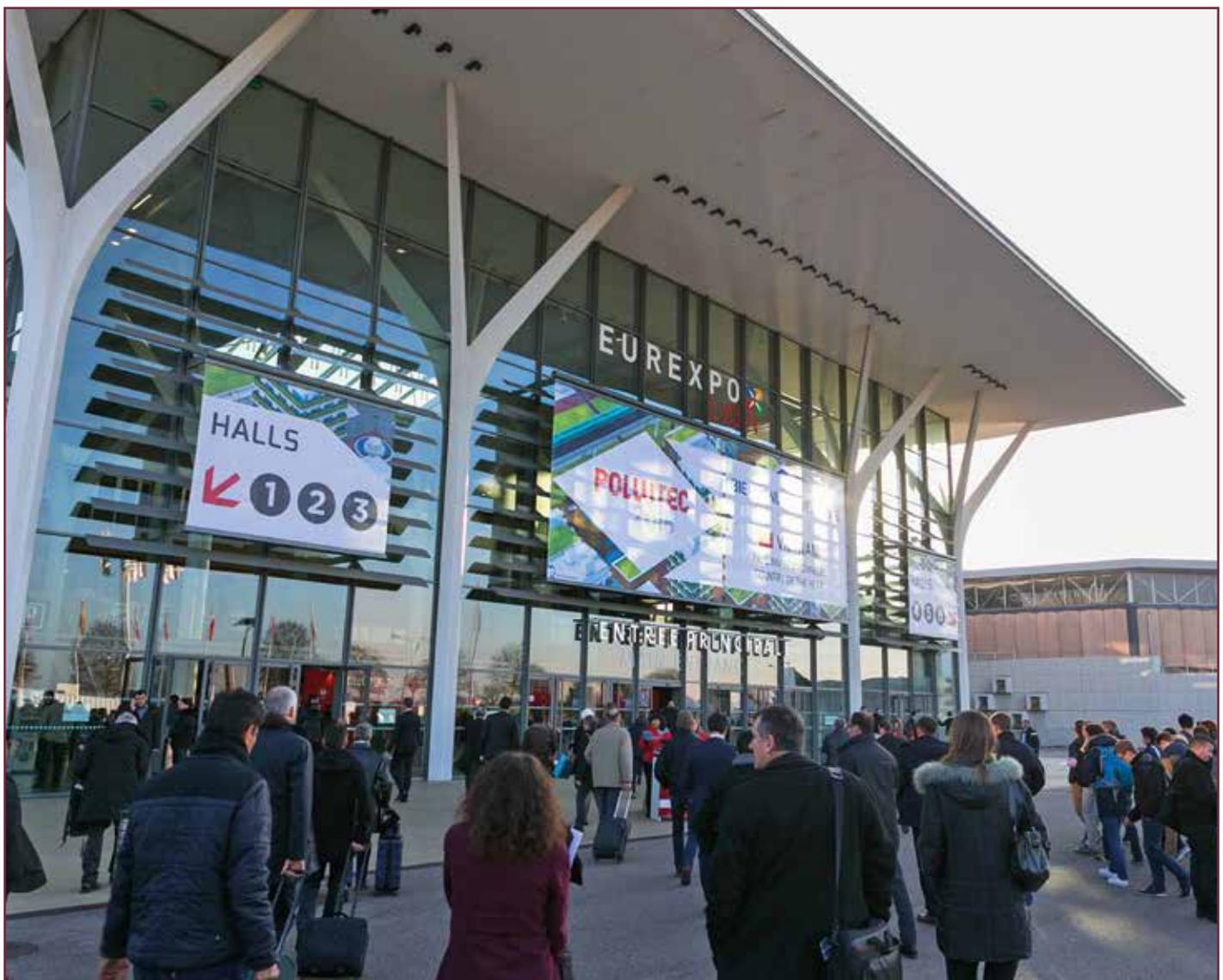


Figura 1 – Ingresso alla manifestazione.



**Figura 2 – La vetrina dell'innovazione.**

- Waga Energy per la prima unità industriale che produce biometano puro a partire da biogas di scarico fino ad allora inutilizzabili per le sue impurità. Questo bio metano è anche iniettabile nella rete,
- Fluidion per un analizzatore microbiologico in-situ capace di quantificare la presenza di E-Coli e di coliformi totali nell'acqua e di trasmettere i dati in tempo reale per generare rapidamente un'allerta.

E come sempre, l'innovazione è stata presente principalmente nei vari stand, nell'ambito delle conferenze e in occasione della consegna dei premi e dei trofei. In prima fila quest'anno tematiche legate all'integrazione del digitale nell'insieme delle eco-soluzioni (e non solo nell'energia), alla prevenzione dell'inquinamento delle acque, all'efficacia idrica nell'industria, all'ottimizzazione della valorizzazione dei rifiuti per recuperare la massima quantità di materia da riciclare.

In parallelo, Pollutec si è fatto eco di innovazioni più collegate

da numerosi anni una strategia che permette di far coincidere al meglio l'offerta proposta con la domanda. Così, il salone diviene un punto di incontro tra i protagonisti di diverse zone che condividono le stesse problematiche ambientali (gestione dell'acqua o dei rifiuti, qualità dell'aria, produzione decentralizzata di energia, bonifica del suolo, ingegneria ecologica, salvaguardia delle risorse/economia circolare, ecc.) e sono alla ricerca delle soluzioni più adatte.

Salone industriale fin dalla prima edizione, in particolare quest'anno Pollutec ha dato un forte impulso alle opportunità d'affari. Tutto il lavoro di messa in relazione effettuato prima e durante il salone ha avuto successo, rafforzato dalla realizzazione di una piattaforma sulla quale sono stati presentati 796 progetti, a dimostrazione del forte dinamismo che caratterizza gli operatori delle eco-industrie nella loro globalità. Ne è testimonianza anche la forte affluenza ai *Green Days*, gli appuntamenti d'affari e incontri di esperti organizzati dalla Camera di Commercio della Regione Rhône-Alpes con Enterprise Europe Network.

## Pollutec 2016 in cifre

Il salone ha accolto quest'anno 2.206 espositori venuti a presentare le loro soluzioni in tutti i settori ambientali. Tra questi, 613 provenienti da 33 paesi internazionali (Europa, Canada, Stati Uniti, Turchia, Tunisia, Israele, Libano, Corea del Sud, Taiwan e Vietnam). Affiancato da un programma particolarmente vasto di conferenze e animazioni, questa ricchezza in termini di offerta ha attirato 60.834 operatori di cui 8.669 visitatori internazionali ([www.pollutec.com](http://www.pollutec.com)).

**La prossima edizione di Pollutec si svolgerà dal 27 al 30 novembre 2018 a Lione Eurexpo.**



**Figura 3 – Premio imprese e ambiente.**

## La gestione delle acque di falda emunte

*Si intende affrontare la problematica della gestione delle acque di falda emunte nell'ambito di procedimenti di bonifica alla luce di recenti sentenze della giustizia amministrativa*

Bernardo Sera, ARPA Lazio – Email: [bernardo.sera@arpalazio.it](mailto:bernardo.sera@arpalazio.it)

Le acque di falda emunte nell'ambito di procedimenti di bonifica sono disciplinate nella parte IV del D.Lgs. 152/2006 all'articolo 243. Si è a lungo discusso circa l'assoggettabilità o meno delle stesse alla disciplina dei rifiuti, partendo dal presupposto, errato, che le stesse vengono trattate nella parte IV "rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 anziché nella parte VI "risarcimento del danno ambientale"; inoltre nell'allegato D alla parte IV del decreto sono presenti al capitolo 19 codice 13 "i rifiuti prodotti dalle operazioni di bonifica di terreni e risanamento delle acque di falda", in particolare CER 191307\* "rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose" e CER 191308 "rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 191307".

Due recenti sentenze del Consiglio di Stato (n° 1054/2015 e n° 5857/2013) evidenziano che la scriminante è **da ricercare esclusivamente** nel "sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il punto di prelievo delle acque emunte con il punto di immissione delle stesse, previo trattamento di depurazione, in corpo ricettore"; la presenza di tale sistema determina l'assimilabilità delle acque emunte alle acque reflue industriali assoggettandole al regime di cui alla parte terza, come peraltro precisato al comma 4 dell'art. 243 del D.Lgs. 152/2006. **Mancando il succitato sistema stabile di collettamento senza soluzione di continuità dal punto di prelievo al punto di immissione, si ricade nell'ambito della disciplina dei rifiuti.**

Merita un più approfondito accenno la sentenza del TAR Lazio n° 4525/2014 del 25/02/2015 nella quale viene respinto il ricorso presentato da una società contro il diniego della Provincia di Roma di autorizzazione allo scarico di acque reflue da impianto di depurazione nel quale venivano convogliate anche acque di falda contaminate pretrattate. Nella succitata sentenza viene puntualizzato che "La Provincia segnalava che era in corso di attuazione un progetto di bonifica (omissis) con previsione che nel depuratore consortile pervenissero acque reflue di tipo industriale, domestiche, di prima pioggia, meteoriche e provenienti dal barrieramento idraulico, previa depurazione in sito; (omissis) con la suddetta configurazione, non era in ogni caso possibile rilasciare l'autorizzazione in esame, considerate le alte portate e la bassa concentrazione di inquinanti delle acque provenienti dagli impianti MISE (messa in sicurezza d'emergenza), con diluizione sull'effluente dal depuratore in contrasto col predetto art. 101 comma 5 del D.Lgs. 152/2006; che pertanto l'atto di autorizza-

zione allo scarico delle acque reflue poteva essere emesso in via ordinaria solo dopo la separazione delle acque del barrieramento idraulico, da convogliare, tramite sistema stabile di collegamento senza soluzione di continuità dal punto di prelievo delle stesse al punto di immissione, previo trattamento di depurazione, nel corpo ricettore, ex art. 243, comma 4 del D.Lgs. 152/2006". Nella discussione del 3 dicembre 2014 il Collegio, nel respingere l'infondatezza nel merito del ricorso puntualizzava che "l'autorizzazione va rilasciata ex art. 124 comma 2 al Consorzio, è necessario evidenziare al riguardo che le acque provenienti dal sistema MISE, se pretrattate negli impianti di XXXXX e poi convogliate nell'impianto di depurazione centrale consortile, per quindi confluire con le altre nel fosso Cupo e nel fiume Sacco, in primo luogo, non risultando convogliate tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il punto di prelievo di tali acque con il punto di immissione delle stesse, previo trattamento di depurazione, in corpo ricettore, non sono assimilabili, ex art. 243 comma 4 del D.Lgs. 152/2006, alle acque reflue industriali; in secondo luogo, si produce un effetto di diluizione, non ammesso ex art. 101 comma 5 del D.Lgs. 152/2006. Ne discende che per le acque industriali e domestiche provenienti dal Consorzio sussiste la competenza al rilascio dell'autorizzazione in via ordinaria da parte della Provincia, mentre per le acque provenienti dalle opere MISE (omissis) vi è l'autorizzazione (omissis) in capo al ministero" ai sensi dell'art. 252 comma 4 trattandosi di Sito d'Interesse Nazionale.

Quest'ultimo aspetto è ribadito dalla circolare di cui al prot. n° 18753/STA del 20/11/2015 del MATTM avente ad oggetto "Art. 252, co. 6, D.Lgs. 152/2006 – Autorizzazioni e nulla osta accessori ai progetti di bonifica e messa in sicurezza operativa e permanente" nella quale circolare seppur ribadito che ai sensi dell'Art. 252 comma 6 l'approvazione finale dei progetti operativi degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente, "sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assenti previsti dalla legislazione vigente, ivi compresi, tra l'altro, quelli relativi alla realizzazione e all'esercizio degli impianti e delle attrezzature necessarie alla loro attuazione. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, urgenza ed indifferibilità dei lavori", tale semplificazione è operante "solo con esclusivo riferimento al contenuto del progetto presentato, dovendosi conseguentemente riconoscere in capo al soggetto interessato l'obbligo di ottenere autonomamente dalle amministrazioni ordinariamente competenti

*tutte le necessarie autorizzazioni afferenti gli elementi progettuali non espressamente inclusi nel progetto oggetto di istruttoria da parte della conferenza di servizi”.*

## **Conclusioni**

Le acque di falda emunte nei procedimenti di bonifica sono da considerarsi rifiuti di cui al CER 191307\* ovvero CER 191308 e come tali soggette al regime di cui alla parte quarta del D.Lgs. 152/2006 in mancanza di un sistema stabile di collettamento senza soluzione di continuità dal punto di prelievo al punto di immissione.

Le acque di falda emunte nei procedimenti di bonifica sono assimilate alle acque reflue industriali che provengono da uno scarico e come tali soggette al regime di cui alla parte terza D.Lgs. 152/2006 in presenza di un sistema stabile di collettamento senza soluzione di continuità dal punto di prelievo al punto di immissione, previo trattamento delle acque emunte che garantisca un'effettiva riduzione della massa delle sostanze inquinanti scaricate in corpo ricettore che non si configuri come un mero trasferimento della contaminazione presente nelle acque sotterranee ai corpi idrici superficiali, come peraltro ribadito al comma 6 dell'art. 243 del D.Lgs. 152/2006.

# **Sistema RAEE e accumulatori esausti**

## **Novità normative, incentivi e istituzionalizzazione dei controlli**

**Marta Macchi, Gruppo Safe – Email: [info@gruppo-safe.it](mailto:info@gruppo-safe.it) ([www.gruppo-safe.it](http://www.gruppo-safe.it))**

Il 2016 è stato un anno particolarmente importante sia per il Sistema RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) sia per quello “gemello” delle Pile e Accumulatori esausti. Può definirsi come l'anno della “ripartenza” tra novità normative, nuove scadenze e incisivi interventi da parte degli organismi preposti alla vigilanza.

Dopo un'attesa durata ben 11 anni, il 17 giugno è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il “Decreto Tariffe”, già previsto dal D.Lgs. 151 del 2005. La norma stabilisce nuove tariffe annuali tese a finanziare gli oneri connessi al funzionamento degli organismi di vigilanza, le attività di monitoraggio dei tassi di raccolta e di recupero da parte di ISPRA, la tenuta del Registro RAEE e le attività ispettive della Guardia di Finanza, garantendo così i Produttori che da sempre adempiono correttamente. Questi ultimi hanno già avuto modo di confrontarsi con questa nuova scadenza lo scorso 31 ottobre, effettuando il versamento delle tariffe calcolate dal Comitato di Vigilanza e Controllo sulla base della quota di mercato detenuta dal singolo Produttore.

Dopo il decreto uno contro uno, per aumentare la raccolta e il conseguente riciclo dei rifiuti elettronici, un altro tassello del puzzle è stato completato con l'entrata in vigore il 22 luglio del DM 31 maggio 2016, n.121, recante “(...) *modalità semplificate per lo svolgimento delle attività di ritiro gratuito da parte dei distributori dei RAEE di piccolissime dimensioni (...)*”. Il Decreto in parola, meglio noto come “Decreto Uno contro Zero”, statuisce il conferimento gratuito, cioè senza obbligo di acquisto di apparecchiatura equivalente, dei RAEE non pericolosi di piccolissime dimensioni (il cui lato di maggiori dimensioni non ecceda cioè i 25 cm) presso i negozi di elettronica, c.d. distributori, la cui superficie di vendita al dettaglio sia maggiore di 400 m<sup>2</sup>. Un passo avanti, quindi, per incrementare il tasso di ritorno dei rifiuti tecnologici di ultima generazione come smartphone e piccoli elettrodomestici. Tuttavia la norma non tiene in debita considerazione il mercato, oggi fondamentale, detenuto

dai distributori on line: sarebbe stato auspicabile consentire loro di utilizzare la rete dei luoghi di raggruppamento esterni messi a disposizione del consumatore per l'1 contro 1, mentre la norma prevede solo la possibilità di accordi con i negozi “tradizionali”, alquanto problematici considerato che si tratta di competitors.

Interessanti novità sono state introdotte anche nel settore delle Pile e Accumulatori esausti. In un'ottica di promozione per una maggiore efficienza ambientale, il Decreto Legislativo 27/2016, entrato in vigore il 20 marzo e frutto del recepimento in Italia della Direttiva Europea 2013/56/UE, estende il divieto di immissione sul mercato alle pile a bottone con un tenore di mercurio fino al 2% in peso e alle pile e agli accumulatori portatili destinati ad essere utilizzati in utensili senza fili. Un'unica eccezione al divieto è prevista, introducendo un periodo transitorio, per i prodotti immessi sul mercato prima della data di applicazione del presente divieto, che potranno continuare ad essere commercializzati fino all'esaurimento delle scorte che li riguardano.

Un obiettivo comune armonizza i due sistemi binari: la prevenzione e la riduzione degli impatti negativi sulla salute dell'uomo e sull'ambiente, derivanti dalla progettazione e dalla produzione di AEE che contengono Pile e Accumulatori e dalla gestione del loro fine-vita. Su questo tema si assesta la produzione normativa targata 2016 con la pubblicazione in Gazzetta ufficiale del DM 10 giugno 2016, n.140 recante “*criteri e modalità per favorire la progettazione e la produzione ecocompatibili di RAEE*”.

Il nuovo decreto “eco progettazione” richiama il principio della “responsabilità estesa del produttore” e premia, con uno sconto percentuale sul peso dell'immesso dichiarato annualmente, i Produttori di AEE che riducano il proprio impatto ambientale adottando un utilizzo più sostenibile delle materie prime necessarie alla produzione e che progettino le nuove apparecchiature facilitandone il riuso e il riciclo. Un sistema incentivante molto interessante, già adottato con esiti molto positivi in altri paesi europei.



## SOCIETÀ IMPIANTI AEROMECCANICA TORINO

La **S.I.A.T Spa** è stata costituita nel 1971 in forma di Società per Azioni avente per scopo la progettazione e costruzione di impianti industriali e apparecchiature per aspirazione, abbattimento fumi e polveri, captazione trucioli, camere bianche, ventilazione, condizionamento e affini; studi progettazioni, realizzazioni apparecchiature filtranti per vari usi, attrezzature diverse e complementari.



Scopri subito tutti i grandi vantaggi che ti può offrire uno straordinario leader europeo nel campo dell'ecologia industriale.

### S.I.A.T. S.p.A.

Via Roma, 93 - 10060 Roletto (Torino)

T. +39 0121 342111

F. +39 0121 542681

siat@siat-spa.com

[www.siat-spa.com](http://www.siat-spa.com)



visita il sito web



### DEPOLVERAZIONE RECUPERO POLVERI E TRUCIOLI

Impianti realizzati con le apparecchiature più moderne ed efficienti per neutralizzare l'inquinamento nelle industrie, e per ottenere ambienti di lavoro più salubri e accoglienti per una più alta produzione.

Captazione trucioli da lavorazioni con macchine automatiche e a controllo numerico, nel campo della meccanica e aeronautica.



Centrale di aspirazione e filtrazione per polveri altamente pericolose, installato in galleria, volume d'aria trattato 215.000 mc/h, costituito da una sezione prefiltrante a cartucce con efficienza 99,99% con particolato  $\geq 0,5$  micron, e completo di controlavaggio automatico, da una sezione postfiltrante tipo assoluto Polidrico HEPA con classe di filtrazione: H13-EN1822.

### DEPURAZIONE FUMI E VAPORI DA EMULSIONI

Con gli impianti più moderni contro l'inquinamento industriale, con l'utilizzo di sistemi filtranti ad alta efficienza.



Serie di centrali di termoventilazione e condizionamento, per il trattamento ambientale di uno stabilimento automobilistico.

Cabina di verniciatura per vagoni e locomotori ferroviari.

Centrale di aspirazione e captazione di trucioli d'alluminio.

Gruppo filtrante ATEX a cartucce per aspirazione e depolverazione di polveri esplosive.



## Energie rinnovabili da biomasse: rischi e opportunità

*Coltivazioni, allevamenti, compost, biogas e agro-carburanti: analisi degli impatti ambientali, delle ricadute sulla salute e della sostenibilità*

**Autore: Giuseppe Zicari – Casa Editrice: EPC Editore (www.epc.it)**



Giuseppe Zicari, autore del testo, è biologo con Dottorato di Ricerca in Scienze Ambientali, acque interne e agro-ecosistemi. La sua attività professionale lo ha portato a collaborare con numerose aziende del settore alimentare fra le più qualificate, con alcune Università e il Servizio Sanitario.

Il presente testo, alquanto ponderoso, argomenta sulle energie rinnovabili da biomassa, con un interrogativo che deriva da analisi puntigliose e molto specifiche: le energie da biomassa sono sempre rinnovabili e sostenibili?

In verità qualche dubbio sorge. Si parte da un punto ben preciso che è poi un concetto base: obiettivo primario è la tutela ambientale, nel rispetto della quale qualunque strategia per l'approvvigionamento energetico scelta deve programmare la riduzione delle emissioni climateranti.

È il substrato analitico di questo bel testo, supportato oltretutto da centinaia di riferimenti bibliografici e dall'esame di molteplici esperienze concrete. La trattazione, a volte molto tecnica, si alterna

a commenti ed analisi più generali sulla produzione degli agrocarburanti (bio-metano, bio-etanolo, bio-diesel); per poi approfondire altri temi come la tutela ambientale e la bio-sicurezza.

Non vengono peraltro trascurate le buone pratiche agricole del trattamento dei terreni, come la concimazione del digerito da biogas derivato da matrici agro-zootecniche. Ma, appunto, considerato il complesso delle variabili in giuoco, resta l'interrogativo: le energie da biomassa sono sempre rinnovabili e sostenibili?

**Franco Ranieri**

## Brevetto per ridurre consumi di energia e costi della depurazione

L'ENEA presenta un innovativo sistema per la gestione automatizzata degli impianti di depurazione delle acque reflue che consente risparmi del 36% circa sui consumi energetici totali e del 15% sui costi di gestione, oltre a garantire una maggiore efficienza dei processi biologici di rimozione degli inquinanti.

Prima di essere scaricate nei corpi idrici recettori, le acque reflue debbono essere depurate in quanto contengono spesso concentrazioni molto elevate di inquinanti quali ammoniaca, azoto e fosforo. Attraverso l'utilizzo di sonde, il sistema brevettato dall'ENEA consente un controllo automatizzato efficiente e a costi contenuti dei processi di completa rimozione dell'azoto. Il brevetto – che verrà presto applicato su un impianto in piena scala – consente inoltre una gestione semplificata dei sistemi di aerazione (responsabili del 75% dei consumi), riducendo fino al 60% l'aria utilizzata nelle vasche di trattamento delle acque. L'invenzione, messa a punto nel Centro Ricerche ENEA di Bologna, si colloca nel più ampio contesto della ricerca di soluzioni per ridurre i consumi energetici e i relativi costi di smaltimento delle acque reflue. Secondo l'EPA, l'Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente, il 3% dell'intero consumo di energia elettrica degli Stati Uniti è legato al trattamento delle acque reflue. In Italia, l'Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI) valuta in circa 7,5 miliardi di kWh/anno i consumi del servizio idrico integrato, circa il 2,3% dell'intero fabbisogno nazionale annuo di energia elettrica, con trend in aumento.

L'ENEA è attualmente impegnata nell'integrazione di tecnologie consolidate per il trattamento anaerobico delle acque reflue



(come l'Upflow Anaerobic Sludge Blanket) con processi di filtrazione a membrana e sistemi di rimozione biologica dell'azoto (ad esempio il processo Anammox, di cui oggi ci sono almeno 25 impianti in piena scala operanti nel mondo, ma nessuno in Italia).

Sono allo studio altre opzioni tecnologiche per il recupero di energia dai reflui come la produzione di idrogeno, celle a combustibile microbiche, celle elettrolitiche microbiche.

Il settore del trattamento delle acque offre ulteriori margini di miglioramento che vanno ben oltre il recupero di energia, a patto di adottare approcci innovativi tali da superare l'attuale utilizzo "lineare" delle acque che prevede il prelievo dall'ambiente, l'utilizzo (una sola volta) e la reimmissione nell'ambiente con caratteristiche qualitative solitamente peggiori di quelle di origine. In effetti oggi la parola "acqua" si lega indissolubilmente alla parola "scarsità". A causa della crescita demografica e degli effetti dei cambiamenti climatici, l'acqua dolce, accessibile e di buona qualità è una risorsa limitata e molto variabile. In molte zone del globo l'acqua è contesa tra aree urbane, agricoltura e industria; inoltre, il settore energetico si sta evolvendo verso tecnologie



sempre più idro-esigenti (come ad esempio per l'estrazione di petrolio da sabbie bituminose o per la produzione di bio-combustibili). Secondo gli ultimi dati del *Water Exploitation Index (WEI)* della *European Environment Agency*, l'indice che fornisce la più ampia rappresentazione dell'utilizzo dell'acqua in rapporto alla sua disponibilità a lungo termine, oggi la scarsità di acqua affligge anche l'Europa, persino quella settentrionale.

**Per maggiori informazioni: [luca.luccarini@enea.it](mailto:luca.luccarini@enea.it)**

## Il risparmio è il miglior guadagno

*Il riutilizzo di acque reflue come alternativa sostenibile per l'economia del futuro*



Alexander Lane, direttore commerciale della zona EMEA di Dow Water & Process Solutions – Email: [ALane@dow.com](mailto:ALane@dow.com)

*Il riutilizzo di acque reflue è diventato uno degli strumenti principali con cui far fronte alla scarsità di acqua per le imprese e i Comuni. Dai sistemi igienici agli usi industriali, Alexander Lane, Dow Water & Process Solutions esplora alcuni dei progetti di riutilizzo di acque reflue di successo in tutto il mondo.*

Acqua pulita e accessibile a tutti è un elemento essenziale per la vita e, in particolare, per quanto riguarda l'igiene. Tuttavia, l'80% delle acque reflue mondiali viene scaricato e lasciato privo di trattamenti, nonostante il fatto che se una città di medie dimensioni riciclasse tutte le proprie acque reflue potrebbe ridurre il fabbisogno di acqua dolce del 60%. Per questo motivo, in particolare nelle regioni con scarsa disponibilità idrica, una delle sfide più importanti è quella di rendere più efficiente il trattamento delle acque reflue generate.

I gabinetti, anche se non ce ne rendiamo conto, sono responsabili di oltre il 30% dell'acqua consumata a livello domestico, per una media di 71,2 litri a persona al giorno. Considerata la quan-

tità di acqua consumata con un solo scarico del gabinetto, sono necessarie soluzioni per rendere più accessibili i sistemi igienici, soprattutto perché, ad oggi, circa 2,4 miliardi di persone in tutto il mondo non hanno accesso a buone condizioni igieniche.

In effetti, pur trovandosi in Europa, che è generalmente considerata più avanzata per quanto concerne la gestione dell'acqua e benché l'Italia sia il paese in cui si concentra il maggior numero di orinatoi in Europa (oltre 8,2 milioni), nel 2015 circa 243.000 italiani non hanno avuto accesso a sistemi igienici sicuri.

In questo senso, in Italia l'impatto idrico medio, vale a dire la quantità d'acqua consumata direttamente o indirettamente da un cittadino, raggiunge quasi 6.400 l d'acqua al giorno, quasi il 60% in più della media mondiale. Analogamente, mentre l'indice medio europeo è pari a 0,14 (dove zero indica la totale disponibilità idrica e uno la scarsa disponibilità idrica), l'indice italiano è superiore a 0,27, uno dei più alti del continente.

L'acqua, pertanto, è una delle risorse più preziose del Paese. In un rapporto simbiotico di scarsità e di reciproca necessità di risorse, è richiesta tanta energia per produrre acqua pulita, e viceversa. Questo nesso acqua/energia è fondamentale per garantire uno sviluppo sostenibile e, se non gestito con efficacia in maniera tale da ottimizzarne la produzione, potrebbe compromettere gli sforzi volti a garantire una fornitura stabile di entrambi. Questo rapporto cruciale è destinato a diventare sempre più complesso all'aumentare costante della popolazione mondiale: stando alle stime delle Nazioni Unite, entro il 2050 la popolazione mondiale raggiungerà i 9,5 miliardi. Tale aumento comporterà una forte impennata della domanda di acqua, energia e cibo e infatti le stime delle Nazioni Unite prevedono che entro il 2030 il mondo avrà bisogno del 30% in più di acqua e del 45% in più di energia.



Figura 1 – Impianto di Tarragona.

Queste cifre sottolineano l'importanza di trovare fonti alternative di acqua quali il riutilizzo di acque reflue, per garantire la disponibilità idrica a Comuni e industrie, contenendo il più possibile l'utilizzo energetico. Essendo uno dei paesi con più scarsa disponibilità d'acqua in Europa, il nesso acqua/energia è particolarmente importante per l'Italia. Infatti, entro il 2030 l'offerta potrebbe essere inferiore del 40% rispetto alla domanda; pertanto, è di fondamentale importanza che le società sviluppino tecnologie che consentano un trattamento intelligente dell'acqua senza sovraccaricare ulteriormente le risorse.

### **L'importanza delle acque reflue**

Mentre il 75% della terra è ricoperto d'acqua, solo il 2,5% di essa è acqua dolce, il che aumenta le difficoltà di accesso ad acqua pulita, idonea all'uso industriale e umano. Data questa sfida, uno dei modi più sostenibili per generare una maggiore quantità di acqua dolce è la depurazione di acque reflue.

Gli stabilimenti di tutto il mondo richiedono una grande quantità di acqua per funzionare, generando migliaia di litri di acqua scaricati sotto forma di acque reflue. La chiave di un suo trattamento più intelligente consiste, nello specifico, nel riutilizzo di queste acque reflue. Le industrie potrebbero ridurre significativamente i costi e aumentare la sostenibilità riutilizzando acqua destinata a essere scartata. Infatti, governi e istituzioni regionali quali l'UE, comprendendo la necessità di trattamenti efficienti dell'acqua e il ruolo importante delle acque reflue, ne hanno fatto una priorità e mirano a incrementare il riutilizzo di acque reflue tra le industrie del continente. La riutilizzazione delle acque reflue in Italia potrebbe rappresentare una soluzione praticabile per soddisfare la crescente domanda di acque industriali.

Dow Water & Process Solutions, produttore leader nell'ambito delle tecnologie sostenibili di separazione e depurazione, sta implementando numerose innovazioni per ridurre il consumo di acqua dolce e aiutare a costruire impianti più efficienti. Gli esperti prevedono che – entro 30 anni – i liquami riciclati rappresenteranno la fonte di acqua potabile più utilizzata nelle città di tutto il mondo ed esistono già luoghi in cui sono stati installati impianti di riutilizzo delle acque reflue per potenziare la sostenibilità, ma anche per incrementare i risparmi economici in termini di fatturato.

In California, ad esempio, una zona nota per le sue gravi condizioni di siccità, è stato necessario pensare a modi per fornire acqua pulita ai cittadini dell'area di Orange County. Il distretto idrico Orange County Water District (OCWD) gestisce il più grande stabilimento di riciclaggio al mondo, che include elementi a osmosi inversa Dow Filmtec™ e tratta 378 milioni di litri di acque reflue al giorno, fornendo acqua potabile alla regione settentrionale e orientale di Orange County.

Mentre la popolazione cresce e l'urbanizzazione aumenta, il trattamento delle acque reflue urbane rappresenta un'opzione affidabile e sicura per contribuire a mitigare la siccità e fornire ac-



**Figura 2 – Impianto Demoware.**

qua potabile e pulita ai residenti. Le acque reflue urbane riciclate riducono la necessità per le regioni locali di importare acqua, operazione costosa e energivora. L'OCWD si è dimostrato un'azienda leader per il recupero dell'effluente secondario proveniente dall'impianto di trattamento delle acque reflue urbane, al fine di creare acqua potabile riutilizzabile. Una componente integrale del suo processo è il Groundwater Replenishment System (GWRS), uno stabilimento di depurazione avanzata dell'acqua da 378 milioni di litri di acqua al giorno, che fa uso della tecnologia a membrane con osmosi inversa quale cavallo di battaglia del sistema di trattamento.

Visti gli stringenti regolamenti sulla qualità dell'acqua riciclata, lo stabilimento utilizza un processo di trattamento dell'acqua a barriera multipla. Per creare acqua potabile, innanzitutto viene eseguito un pretrattamento a microfiltrazione per rimuovere i microorganismi e le particelle grandi sospese. L'acqua, quindi, passa attraverso un sistema di trattamento avanzato a osmosi inversa in cui le tecnologie di Dow Water & Process Solutions rimuovono gli agenti chimici dissolti, i virus e i prodotti farmaceutici presenti nell'acqua. Infine, l'ossidazione avanzata (UV e perossido di idrogeno) disinfetta l'acqua e distrugge i rimanenti composti a basso peso molecolare, inclusi quelli che devono essere rimossi a livello di parti per trilione.

### **Innovazione nell'UE**

Contemporaneamente, in Spagna, una delle aree con la minor disponibilità idrica in Europa, il ruolo fondamentale di Dow Water & Process Solutions nel progetto dell'Unione Europea Demoware – presso il complesso petrolchimico spagnolo di Camp de Tarragona – aiuta a ridurre lo sfruttamento delle risorse idriche naturali mediante il riutilizzo delle acque reflue municipali a seguito del trattamento con la tecnologia Dow a osmosi inversa. Se le aziende del complesso in precedenza utilizzavano il 100%

di acqua dolce del fiume Ebro, la torre di raffreddamento dell'impianto di cracking di etilene presso il sito di Dow ora utilizza il 40% di acque riciclate e ha come obiettivo l'incremento di questa percentuale fino al 90% entro la fine dell'anno.

Il progetto è incentrato sulle nuove tecnologie di riutilizzo delle acque reflue e prevede, tra l'altro, il trattamento delle acque di scarico provenienti dalle città spagnole di Salou, Tarragona e Vilaseca nello stabilimento di trattamento avanzato dell'acqua (CTAWRP, Advanced Water Reclamation Plant), operato da Veo-



**Figura 3 – Elementi a osmosi inversa Dow Filmtec™.**

lia e AITASA, l'azienda statale che fornisce acqua allo stabilimento petrolchimico. Gli elementi a osmosi inversa Filmtec™ di Dow Water & Process Solutions sono stati selezionati per essere installati nell'impianto di riutilizzo in base allo schema di pretrattamento di Veolia, ossia Actiflo™. Invece di essere scaricata nel Mediterraneo, come avveniva in passato, l'acqua trattata viene convogliata a vari impianti nello stabilimento, per essere utilizzata nei relativi processi industriali. Il progetto contribuisce a proteggere le risorse di acqua pulita e ad incrementare la disponibilità di acqua per altri usi come quello domestico, agricolo e per progetti volti alla crescita del turismo.

Una combinazione degli elementi a osmosi inversa Dow Filmtec™ con resistenza estrema alle impurità per acqua salmastra (BWFR, acronimo dall'inglese Brackish Water Extra Fouling Resistance) e delle soluzioni per acqua salmastra (LE, acronimo dall'inglese Low Energy) a basso livello di energia di Dow Water & Process Solutions è stata scelta per essere installata nell'impianto a doppio passaggio di CTAWRP.

Gli elementi a membrana sono stati usati nel primo passaggio e sono stati sviluppati per fornire l'acqua permeata della più elevata qualità, garantendo al contempo eccellente resistenza grazie alla più ampia gamma di pH di pulizia (1-13) e di tolleranza chimica.

Il design del secondo passaggio, con elementi a membrana a basso consumo energetico, ha consentito all'impianto di incrementare il filtraggio del sale riducendo la pressione del 33% e di migliorare anche il filtraggio di silice, boro, nitrato, alcol isopropilico e ammoniaca.

La combinazione XFR-LE garantisce all'impianto un equilibrio eccellente tra alta resistenza alle impurità, elevato filtraggio di sale e basso consumo energetico. Per questi motivi, gli elementi a osmosi inversa Dow Filmtec™ hanno contribuito ad aumentare l'efficienza del sistema e a ridurre i costi operativi grazie ai metodi sostenibili impiegati.

Un ulteriore obiettivo del progetto è ottimizzare le prestazioni dello stabilimento CTAWRP, che attualmente produce 2,3 hm<sup>3</sup> di acqua trattata l'anno. Portato alla sua massima capacità e a seguito della crescente domanda e della cessione di diritti al governo spagnolo, l'impianto sarà in grado di generare 6 hm<sup>3</sup> di acqua riciclata l'anno, che sarà utilizzata dalle aziende chimiche che operano nello stabilimento.

## Risparmio di acqua nel Medio Oriente

In Medio Oriente, negli Emirati Arabi Uniti, uno dei primi 10 paesi per scarsità idrica al mondo, il Park Hyatt Hotel è all'avanguardia per sostenibilità e riciclaggio delle acque reflue. Il complesso turistico di Dubai utilizza la tecnologia per ultrafiltrazione di Dow Water & Process Solutions, seguita dalle membrane a osmosi inversa Dow Filmtec™ per la fornitura d'acqua per riscaldamento, ventilazione e aria condizionata alle 225 lussuose camere del resort. Grazie al trattamento di 148.300 m<sup>3</sup> di acqua all'anno, l'hotel ha visto la trasformazione delle sue camere nell'ottica di una maggiore sostenibilità ed efficienza.

In questo senso, l'efficienza energetica è vitale, in quanto nei processi come la desalinizzazione, il 50% dei costi sono dati dalla spesa energetica e pertanto l'aumento dell'efficacia è una delle sfide principali del settore. In questo campo, Dow Water & Process Solutions è una delle prime aziende ad aver lavorato con l'osmosi inversa e la nanofiltrazione e alcune delle sue membrane – come le Dow Filmtec™ Eco – sono in grado di estrarre il 40% di sale in più dall'acqua, consumando il 30% in meno di energia rispetto agli elementi a osmosi inversa di tipo standard. Dopo anni di ricerche e miglioramenti, gli elementi Dow Filmtec™ sono tra le membrane più efficienti, a basso consumo energetico e ad alto filtraggio.



**Figura 4 – Membrane Dow RO.**

Questo impianto è un esempio eccellente di sostenibilità ed è la prova del fatto che ciò che è buono per l'ambiente può essere buono anche per l'economia, con un verificato ritorno sugli investimenti in meno di un anno. Il sistema ha non solo aiutato l'hotel a ridurre il consumo di acqua potabile, che è una risorsa scarsa nella regione, ma anche a migliorare l'efficienza del sistema di raffreddamento.

**Conclusioni**

All'aumentare della domanda d'acqua a livello mondiale, aumenta anche la necessità di soluzioni per il trattamento e il riutilizzo della stessa. Poiché le industrie chimiche sono enormi produttori di acque reflue, la loro capacità di trattare, riutilizzare e riciclare acqua in maniera efficace sotto il profilo dei costi è fondamentale per la redditività. Dal 1985, Dow Water & Process Solutions è all'avanguardia in fatto di tecnologie efficienti di trattamento dell'acqua in Italia. Il suo impianto completamente automatizzato

a Fombio produce un'ampia varietà di resine a scambio di ioni per il trattamento dell'acqua in applicazioni industriali, per aiutare le aziende a divenire maggiormente sostenibili oltre che per aumentarne il risparmio economico sul bilancio. La gestione sostenibile dell'acqua in Italia non solo ridurrà in misura considerevole la pressione sulle risorse idriche naturali nel territorio, ma creerà nuove opportunità per la creazione del riutilizzo dell'acqua all'interno dell'industria chimica, e altrove, rappresenta il punto di partenza per garantire un futuro sicuro per l'Italia, l'Europa e il mondo.

**Vietati i sacchetti di plastica non compostabile nei mercati alimentari parigini**

*Ammessi solo quelli compostabili e contenenti materie prime rinnovabili. 3 milioni di sacchetti in MATER-BI donati da Novamont e Gruppo Barbier ai commercianti parigini per agevolare il processo di transizione*

Basta fossile, sì alle materie prime rinnovabili e compostabili. È l'operazione "Zéro sac plastique fossile" con cui il comune di Parigi mette al bando i tradizionali sacchetti per asporto merci in PE e PVC nei mercati alimentari della capitale a favore di quelli di origine vegetale. Per l'imballaggio primario i commercianti potranno utilizzare solo buste realizzate con materie prime di origine vegetale e compostabili – da quelle in bioplastica a quelle in carta o di cotone – pratiche, resistenti ed ecocompatibili. Rafforzando quanto già previsto dalla legge sulla "transazione energetica" relativamente agli imballaggi, il comune di Parigi prende così la leadership nella battaglia contro i cambiamenti climatici e a favore dell'economia circolare. I mercati rionali, in particolare, grazie a questo provvedimento che affiancherà quello già in atto sulla raccolta dei prodotti alimentari invenduti e degli scarti vegetali, si avviano a rappresentare la punta di diamante di queste nuove pratiche virtuose di sostenibilità ambientale.

Novamont e il partner Gruppo Barbier – leader nel mercato francese della trasformazione della plastica – per sostenere i commercianti dei mercati in questa prima fase di introduzione dei nuovi sacchetti done-ranno loro oltre 3 milioni di buste realizzate in MATER-BI, la bioplastica di Novamont biodegradabile e compostabile secondo la norma NF EN 13432 e la norma NF T 51-800 per il compostaggio domestico, che può essere smaltita con la frazione organica dei rifiuti abbattendo significativamente l'emissione di gas a effetto serra.

In aggiunta a ciò i mercati ospiteranno anche una serie di iniziative finalizzate a sensibilizzare i cittadini sull'uso delle buste usa e getta e degli incontri in cui gli operatori dei mercati verranno informati e formati sulle prassi relative alle nuove buste rinnovabili e compostabili. Il riuso di queste buste per la raccolta differenziata dell'umido residenziale – che sta per essere avviata nel 2° e nel 12° arrondissement della capitale – ne rappresenta un eccellente esempio.



## La raccolta differenziata ed il trattamento dell'organico in Canada

### L'esperienza di Biotec Sistemi in Ontario e Quebec

Dott.ssa Valeria Nosiglia e Ing. Paolo Bozano Gandolfi, Biotec Sistemi S.r.l. – Email: [biotec@biotecsistemi.it](mailto:biotec@biotecsistemi.it)

La raccolta differenziata della frazione organica dei rifiuti urbani ha iniziato ad essere applicata in Italia solo negli ultimi anni, portando finalmente a considerare questo flusso come una risorsa di materia e di energia rinnovabile ed andando a risolvere le problematiche che questa frazione causava in discarica, ossia il percolato e le emissioni incontrollate di gas serra in atmosfera.

In altri Stati questa strada verso la sostenibilità ambientale è stata intrapresa invece con largo anticipo rispetto al nostro paese e lo dimostrano i molti progetti – sia in Europa sia in altri continenti – nei quali Biotec Sistemi S.r.l. è stata coinvolta già a partire dalla metà degli anni novanta.

Biotec Sistemi è una società genovese che progetta e realizza impianti industriali per il trattamento della frazione organica dei rifiuti urbani in tutto il mondo, insieme alla consociata tedesca BTA International.

Scopo degli impianti è la valorizzazione di tale frazione di scarto e la sua conversione, con i processi biologici di digestione anaerobica e compostaggio, in materia ed energia rinnovabile sotto forma di compost e biogas, ossia metano.

Una delle esperienze maggiormente rappresentative svolte dalla società è quella in Canada, dove al primo impianto realizzato nel 2000 sono seguiti, con tappe successive, altri quattro progetti.

#### Il programma Green Bin e l'impianto di Dufferin

Il primo programma pilota per il riciclo dei rifiuti, nato a Kitchener nella provincia canadese dell'Ontario nel 1981, era denomina-



Figura 1 – Impianto di Dufferin (Canada).

to “Blue Box recycling program” ed aveva lo scopo di favorire, anche attraverso incentivi, una nuova pratica di separazione dei rifiuti alla sorgente, coinvolgendo attivamente i cittadini, i quali avevano l'obbligo di gettare i loro rifiuti riciclabili in un contenitore di colore blu, prelevato periodicamente sul marciapiede davanti alla propria abitazione.

Visti gli obiettivi raggiunti, il programma Blue Box è stato adottato negli anni successivi anche in altre aree del Canada e negli Stati Uniti ed è stato determinante nello sviluppo della pratica di separazione alla fonte del rifiuto, che consiste nel considerare il consumatore come la “fonte” dei rifiuti riciclabili e nell'incoraggiare il cittadino a separare i rifiuti riciclabili dai restanti, evitando così lo smaltimento di molti materiali in discarica.

Vent'anni più tardi, nei primi anni 2000, Toronto ha dato inizio ad una nuova ambiziosa sfida, il programma “Green Bin”, per evitare che molte tonnellate di materiale organico finissero in discarica. I rifiuti organici costituiscono circa il 30% dei rifiuti domestici e l'obiettivo della città di Toronto è stato quello di ridurre del 70% il conferimento dei rifiuti in discarica, reindirizzando questa larga fetta di rifiuti domestici prodotti dai cittadini.

Quando il programma Green Bin di Toronto è stato lanciato ufficialmente, questo comprendeva 510.000 abitazioni unifamiliari ed ha avuto un successo immediato. Il progetto Green Bin è diventato operativo nell'estate del 2002, con la raccolta di 25.000 tonnellate all'anno di rifiuti organici e con il loro trattamento nell'impianto pilota di digestione anaerobica di Dufferin, attraverso il processo Biotec-BTA, che consente la separazione dei materiali non degradabili dall'organico del rifiuto e la produzione di biogas e compost di qualità. Per il trattamento dell'organico raccolto la città di Toronto ha infatti scelto di installare nella stazione di trasferimento di Dufferin la tecnologia di digestione anaerobica Biotec-BTA, che era già stata applicata qualche anno prima nell'impianto di Newmarket, sempre nella provincia dell'Ontario.

L'impianto di Dufferin è nato a scopo dimostrativo, quindi senza la produzione di energia elettrica dal gas metano generato, perché il proprietario, la città di Toronto, non ha investito in fase iniziale nella tecnologia di conversione da gas ad energia, ma sono attualmente in atto valutazioni per progetti futuri di recupero e valorizzazione del contenuto energetico del biogas, sotto forma di energia elettrica o di biometano.

I risultati operativi nell'impianto di Dufferin sono stati ottimi già dai primi anni di funzionamento ed hanno dimostrato come il programma Green Bin, in combinazione con il trattamento dell'organico nell'impianto di digestione anaerobica Biotec-BTA, sia la soluzione ottimale da perseguire.

Negli anni successivi all'avviamento l'impianto di Dufferin ha saputo sopperire ad un continuo aumento della quantità dei rifiuti organici, raggiungendo in periodi di emergenza anche il 200% della capacità stabilita a progetto. Alla fine di gennaio 2007 la città ha infatti ottenuto l'autorizzazione del Ministero dell'Ambiente canadese a trattare la massima quantità di rifiuti possibili, per l'emergenza causata dall'insufficiente capacità di smaltimento nella provincia, che continuava a trasportare gran parte dei suoi rifiuti organici in Québec, a molte ore di distanza da Toronto. L'impianto è stato così spinto verso nuovi record, in termini di quantità di rifiuto trattata, e per poter continuare ad operare oltre la capacità di progetto, dopo 10 anni di funzionamento ininterrotto, nel 2011 è iniziata la fase di espansione dell'impianto, che ha previsto l'installazione di un nuovo digestore (costruzione nel 2012 e start-up nel 2013) e di un nuovo biofiltro. Biotec e BTA hanno fornito e installato il digestore supplementare completo (del volume di 5.300 m<sup>3</sup>), insieme all'estensione delle unità di controllo dell'intero impianto.

## L'impianto di Disco Road

Visti gli ottimi risultati la municipalità ha deciso di estendere il bacino di raccolta e di dotarsi di un nuovo impianto, in modo da trattare un sempre crescente quantitativo di rifiuti organici; qualche anno dopo è sorto così l'impianto di Disco Road, alla periferia di Toronto, costruito sempre con la tecnologia Biotec-BTA ed avviato nel 2014.

L'impianto tratta annualmente 75.000 tonnellate di rifiuti organici, scarti dell'industria alimentare e fanghi di depurazione ed è articolato nelle seguenti sezioni:

- ricezione del rifiuto,
- pretrattamento ad umido del rifiuto con le macchine Biotec-BTA (n° 3 idropolpatori BTA® Waste Pulper e n° 3 sistemi di rimozione degli inerti BTA® Grit Removal System). In questa sezione si separano dalla componente organica del rifiuto i materiali non degradabili quali plastiche, vetro, inerti, etc.,
- digestione anaerobica ad umido, in mesofilia, in due digestori completamente miscelati del volume di 5.300 m<sup>3</sup> cadauno,
- separazione solido-liquido, per ottenere dal digestato una frazione solida da avviare al compostaggio ed una frazione liquida da riciclare in impianto come acqua di processo,
- sistema di trattamento acque di scarico.

Il biogas prodotto viene utilizzato per la cogenerazione, con l'ottenimento di energia elettrica e termica, ed in un prossimo futuro verrà convertito in biometano da immettere in rete. Il compost viene utilizzato nelle strutture sportive e nelle aree verdi della città.

L'esperienza canadese di Biotec però continua, è infatti in cantiere un nuovo progetto a Varennes in Québec, dove verrà avviato nella seconda metà del 2017 un nuovo impianto di digestione anaerobica per il trattamento di 51.000 t/anno di organico da raccolta differenziata.



**Figura 2 – Impianto di Disco Road (Toronto, Canada).**



**Figura 3 – Fase di montaggio dell'impianto di Disco Road (Toronto, Canada).**



**Figura 4 – Impianto di Disco Road (Toronto, Canada), fase di montaggio.**

## Esperienze in Europa

In Europa una recente applicazione della tecnologia Biotec-BTA riguarda il Malta North Waste Treatment Plant (MNWTP), il nuovo impianto maltese di trattamento meccanico con sezione biologica, che si trova nel complesso di Magħtab, zona in cui è localizzata la discarica dell'isola.

L'impianto di recupero della materia è stato progettato per trattare 76.000 t/anno di Rifiuti Solidi Urbani e in una linea parallela 47.000 t/anno di rifiuti ingombranti. Qui la frazione organica purificata nel pretrattamento Biotec-BTA viene inviata ai digestori dove avviene la co-digestione insieme ad effluenti zootecnici (35.000 t/anno) e pollina (4.000 t/anno) prodotti dagli allevamenti maltesi. Il biogas prodotto viene portato a combustione in un cogeneratore per la produzione di energia elettrica e termica.

La strategia di gestione sostenibile dei rifiuti operata a Malta così come l'esperienza sviluppata in Canada sono un chiaro esempio di percorso virtuoso nella valorizzazione del rifiuto organico, che si è affermata nel tempo con vantaggi economici ed ambientali per l'intera comunità.

Biotec e BTA hanno sviluppato la loro esperienza in quest'ambi-

to, fornendo nel tempo una tecnologia sempre più efficiente ed affidabile.

In Italia si è prossimi alla partenza del cantiere di Gello di Pontedera a Pisa, dove Biotec realizzerà un impianto per il trattamento dell'organico proveniente dalla raccolta differenziata di Pisa e provincia, il cui avviamento a regime è previsto per il 2018.

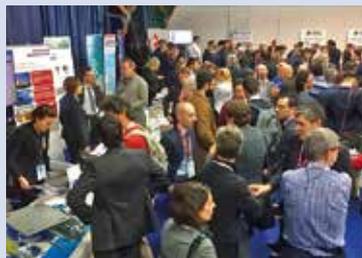


Figura 5 – Malta North Waste Treatment Plant, digestori.

## Innovazione nel petrolchimico

L'ottava edizione di **mcT Petrolchimico**, l'evento verticale di riferimento per il settore del Petrolchimico e dell'industria di Processo, svoltosi lo scorso 24 novembre a Milano, è risultato anche nel 2016 un grande successo: con *120 espositori e oltre 1.100 operatori qualificati in visita da tutta Italia*, mcT Petrolchimico si è confermato un'occasione unica di aggiornamento, crescita professionale e business per tutti gli operatori interessati. La giornata verticale di Milano è stata organizzata da EIOM in collaborazione con AIS/ISA Italy section (Associazione Italiana Strumentisti) e ANIPLA (Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione), con il supporto di AIAS (Associazione professionale Italiana Ambiente e Sicurezza) e della "Guida Petrolchimico". Come sempre è risultato molto gradito l'esclusivo format dell'evento, capace di unire una ricca parte formativa (ricordiamo le tre sessioni plenarie, a spaziare tra le Tecnologie per il petrolchimico, la Safety nell'industria, la Cyber Security; e i numerosi workshop di approfondimento pomeridiano) a un'ampia area espositiva.

Molto affollate le aule dei convegni mattutini, in primis per il seguito incontro dedicato a *"Innovazione e Sostenibilità energetica negli impianti del Petrochimico"*, organizzato in collaborazione con AIS/ISA. Tanti i temi sotto i riflettori, a cominciare dall'utilizzo di energie rinnovabili all'interno degli impianti di produzione di olio, gas e petrolchimici, oggetto dell'intervento di Alessandro Lepore e Salvatore De Rinaldis (Saipem). L'intervento di Fabio Camerin (ANIE Automazione) si è concentrato sul ruolo della tecnologia wireless per il moni-



toraggio degli impianti di Oil&Gas ed Energia; mentre non sono poi mancati, tra i diversi argomenti trattati, temi molto importanti quali l'introduzione di tecnologie e soluzioni applicative di ultima generazione per migliorare l'efficienza energetica e la sostenibilità degli impianti industriali. In particolare, Gianluca Valenti (Politecnico Milano) e Salvatore De Rinaldis (Saipem) sono

interventati sulle innovazioni nel settore della rigassificazione, in chiave di miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti.

Il monitoraggio e il controllo degli impianti è fondamentale ai fini del miglioramento della loro efficienza e sostenibilità, anche ambientale: il tema è stato al centro dell'intervento di Luca Basaglia (Sick), che si è focalizzato proprio sulle più innovative tecnologie di misura per ottimizzare l'emissione di CO<sub>2</sub>. Ancora, ABB ha portato all'attenzione della sala le sue esperienze di controllo di processo in raffineria, al fine di migliorare sicurezza e profittabilità.

L'edizione 2016 di mcT Petrolchimico si è svolta in concomitanza con l'altro evento verticale mcT Industrial Safety & Security, iniziativa dedicata a soluzioni e tecnologie per la sicurezza attiva e passiva nei contesti industriali a ele-

vata criticità: una tematica sinergica e di grande interesse per gli operatori.

Dopo questa eccellente ottava edizione, mcT Petrolchimico dà appuntamento nel **novembre 2017** sempre a Milano, con una nuova edizione basata sulla formula verticale fondata su aggiornamento e crescita professionale, un programma ancora più ricco e tante novità a esclusivo beneficio di operatori e aziende.



# Energia rinnovabile e compost di qualità dai rifiuti organici

## BIOTEC SISTEMI S.r.l.

PROGETTA, REALIZZA E GESTISCE IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI BIOGAS E COMPOST  
ATTRAVERSO I PROCESSI DI DIGESTIONE ANAEROBICA E COMPOSTAGGIO

### FONTI RINNOVABILI TRATTATE:

- ♻️ FORSU - FRAZIONE ORGANICA DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI
- ♻️ SCARTI ORGANICI DA CUCINE E MENSE, MERCATI E SUPERMERCATI
- ♻️ SCARTI DA INDUSTRIE ALIMENTARI
- ♻️ FRAZIONE RESIDUA DA R.S.U.
- ♻️ LIQUAMI ZOOTECNICI
- ♻️ BIOMASSE VEGETALI

### PRODOTTI OTTENUTI:

- ♻️ ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE
- ♻️ ENERGIA TERMICA RINNOVABILE
- ♻️ BIOMETANO



Nel 2017  
realizzeremo l'impianto per  
il trattamento della FORSU  
a Gello di Pontedera  
PISA

### BIOTEC SISTEMI S.r.l.

Passo a Via di Francia 3 - 16149 GENOVA  
Tel +39 010 0987990 - Fax +39 010 0987933  
biotec@biotecsistemi.it - www.biotecsistemi.it



# Al via la campagna "Disponibile!" per il riuso degli edifici abbandonati

A cura di Adriano Paoletta, Cittadinanzattiva – Responsabile scientifico "Disponibile!" – Email: ad.paoletta@gmail.com

La quantità di edifici non residenziali inutilizzati o sottoutilizzati è tanto elevata da non rendere possibile un suo completo recupero attraverso un seppur esteso intervento pubblico e al medesimo tempo solo una parte di essa ha quei caratteri localizzativi e strutturali tali da motivare gli investimenti privati.

Gli edifici inutilizzati sono rapidamente divenuti una componente del modello insediativo che continua a consumare suoli per nuovi edificati ma non riesce a trovare i meccanismi per recuperare quanto esistente.

La loro presenza, diffusa e visibile, caratterizza il paesaggio contemporaneo e costituisce un patrimonio enorme sia in relazione agli investimenti economici fatti, sia all'energia utilizzata per costruirli, sia al contributo che il loro uso, una volta di nuovo disponibili, può dare all'economia del Paese.

degli edifici può essere utile ad una nuova configurazione degli spazi e all'avvio di nuove funzioni.

Si tratta di un'azione fortemente creativa che applica le capacità tecniche con l'obiettivo di risparmiare energia e denaro, ma anche di una azione diffusa che non può essere delegata in quanto interessa, per le sue dimensioni e potenzialità, tutti i cittadini.

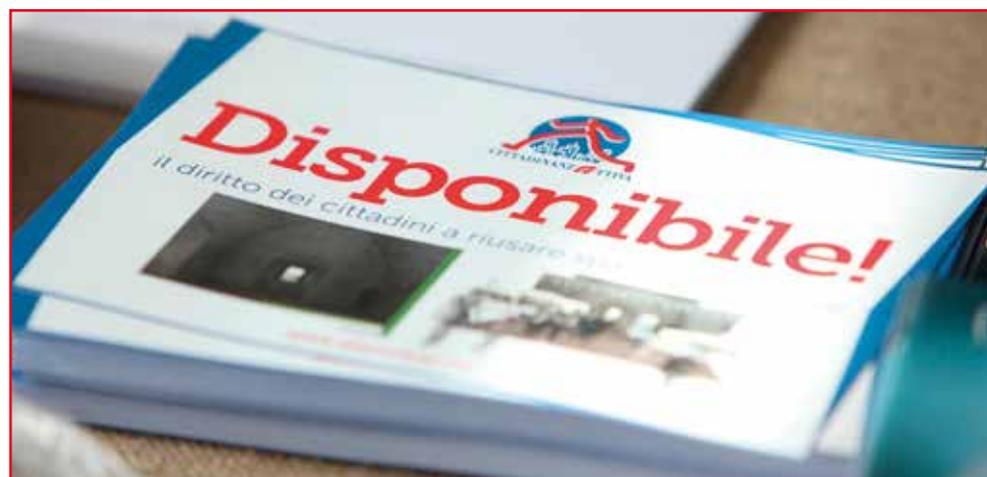
È infatti improbabile che si possa attuare il completo riuso dei manufatti inutilizzati senza che vi sia una attivazione delle comunità e degli individui nel definire modalità di riuso. Il riuso di spazi abbandonati può divenire una risposta ad esigenze specifiche.

Numerosissimi sono i soggetti che già oggi riusano spazi abbandonati svolgendo servizi per la comunità, aggregando volontariato, promuovendo cultura e creatività, e le buone pratiche mostrano come intorno al riuso di spazi si possano comporre quei

tessuti relazionali indispensabili per la gestione del territorio, dell'ambiente, della vita delle comunità.

Ma gli spazi possono essere anche strumenti per svolgere attività produttive, per facilitare il lavoro di quelle categorie sociali che oggi maggiormente soffrono della crisi (artigiani, piccole imprese, giovani, anziani, etc.).

Creatività, produzione, ambiente si fondono in un progetto partecipato e attivo in cui all'azione delle amministrazioni e degli imprenditori si



Proprio in ragione del fatto che negli edifici si concentra l'investimento energetico, ambientale ed economico effettuato, l'ottica in cui si dovrebbe operare è quella tesa principalmente al recupero delle superfici insediate. L'abbattimento e la ricostruzione o la profonda trasformazione degli edifici al fine di un loro recupero funzionale, infatti, produce impatti ambientali e genera consumi energetici ed economici tali che spesso non si riesce ad avere un bilancio positivo nemmeno aumentando significativamente l'efficienza energetica dei nuovi edifici e delle funzioni. Operando attraverso trasformazioni profonde degli edifici esistenti di fatto si disperde il patrimonio accumulato.

In tale contesto assume un ruolo fondamentale il riuso: una pratica che considerando l'esistente ne utilizza tutte le potenzialità mantenendo quanto dei caratteri strutturali, distributivi, formali

affianca, nel riuso, l'azione qualificante dei cittadini.

Partendo da queste considerazioni la campagna "Disponibile! Il diritto dei cittadini al riuso degli spazi abbandonati" di Cittadinanzattiva si propone di supportare le comunità nella pratica di modelli in cui all'azione pubblica e privata di tipo imprenditoriale, si affianca un'azione sociale diffusa finalizzata al riuso.

In particolare si ritiene che il riuso di un edificio non utilizzato possa facilitare l'avvio di nuove attività produttive, che il recupero sostenga il settore edile, che le attività svolte all'interno dei manufatti riusati favoriscano l'aggregazione sociale e la promozione delle attività dei giovani e dei cittadini tutti.

Così come già testimoniato dalle numerose pratiche in atto, il riuso degli edifici è uno strumento di riqualificazione ambientale, di attivazione sociale, di facilitazione dell'occupazione.

Sulla base di queste considerazioni Cittadinanzattiva ha avviato un'attività di sostegno delle iniziative già avviate da altri soggetti, di individuazione di modelli innovativi per favorire, attraverso il riuso, la risposta alle esigenze dei cittadini, di proposizione dell'adeguamento di regolamenti e normative per facilitare l'attivazione dei cittadini.

In particolare Cittadinanzattiva, nell'ambito dell'accordo con l'Agenzia del Demanio, ha attivato diverse sperimentazioni finalizzate a facilitare il riuso di edifici per i quali non si è palesato interesse da parte delle amministrazioni; ha sostenuto l'applicazione dell'Art. 24 dello "Sbloccaitalia" sia attraverso un'azione capillare delle sue Assemblee territoriali, sia con l'organizzazione di incontri partecipati; ha elaborato un annuario in cui raccoglie le buone pratiche in essere; da tre anni organizza "SpreK.O.", Festa nazionale per la lotta agli sprechi, ha promosso il portale

[www.disponibile.org](http://www.disponibile.org) che permette ai cittadini di segnalare spazi e beni inutilizzati, per favorire non solo la conoscenza del fenomeno, ma anche l'azione civica che va dalla segnalazione del problema al progetto per il recupero e il riuso anche temporaneo di questi beni a vantaggio della comunità.

**CITTADINANZATTIVA – ONLUS**

C.F.: 80436250585

centralino: 06367181 (dal lunedì al venerdì 9.00/17.00 orario continuato);  
Per la tutela dei tuoi diritti, contatta il PiT Servizi: 0636718555  
(lun. – merc. – ven. 9.30/13.30); [pit.servizi@cittadinanzattiva.it](mailto:pit.servizi@cittadinanzattiva.it);  
Per saperne di più sulle attività di Cittadinanzattiva, visita il sito, iscriviti alla newsletter gratuita su [www.cittadinanzattiva.it](http://www.cittadinanzattiva.it)

e seguici su



## Rifiuti elettrici ed elettronici: Ecodom e Cittadinanzattiva insieme per spiegarne il corretto smaltimento

In Italia, la quantità di Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (i cosiddetti RAEE) raccolti e riciclati è in aumento, ma per merito di poche aree geografiche: nel 2015, infatti, solo in 49 province la situazione appare in miglioramento rispetto agli anni precedenti, mentre in 40 province la raccolta è ancora al di sotto dei 4 kg per abitante (*target in vigore fino al 31 dicembre 2015*).

Solo 4 province superano non solo il target 2015 ma addirittura quello fissato per il 2016, che prevede per l'Italia una raccolta pro-capite pari a circa 7,5 kg per abitante: Olbia-Tempio (10,23 kg), Como (10), Aosta (8,24) e Sassari (7,92). In altre 3 province la situazione è rimasta stabile, mentre in ben 58 province è addirittura peggiorata rispetto a cinque anni fa: senza un deciso cambio di passo, appare irrealistica per il nostro Paese la possibilità di raggiungere l'obiettivo di circa 10 kg per abitante stabilito dalla Comunità Europea per il 2019. La più alta media pro-capite si riscontra nelle regioni del Nord: Valle d'Aosta, Trentino e Friuli; in forte ritardo, invece, il Sud con Campania, Sicilia e Puglia.

Confrontando i dati pro-capite sui RAEE con la presenza e distribuzione dei centri di raccolta nelle varie regioni italiane, si evidenzia una situazione variegata. Ci sono realtà in cui, a parità di rapporto tra centri di raccolta e



Consorzio Italiano  
Recupero e Riciclaggio  
Elettrodomestici

popolazione di riferimento, le performance di raccolta pro-capite sono diametralmente opposte. Ad esempio: la provincia di Lecco, con solo 3 centri, presenta di fatto gli stessi valori della provincia di Bolzano, che invece ha ben 92 di centri di raccolta. Livelli di raccolta tra i più bassi in assoluto si registrano sia in presenza di una buona copertura territoriale di centri di raccolta (es. provincia di Catanzaro), sia in contesti dove tale copertura è particolarmente insufficiente (es. provincia di Palermo).

A fornire questi dati è lo studio dell'Osservatorio Prezzi e Tariffe di Cittadinanzattiva su dati 2015 del Centro di Coordinamento RAEE, che ha evidenziato come, negli ultimi mesi, in diverse città italiane sia esploso il problema dei rifiuti ingombranti e da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Per fronteggiare questo problema e spiegare ai cittadini cosa sono i RAEE e quale sia il modo migliore per smaltirli, Ecodom (il principale Consorzio operante in Italia nella gestione dei RAEE) e Cittadinanzattiva hanno realizzato una guida dal titolo: **"Rifiuti elettrici ed elettronici: come fare?"**, che sarà distribuita in 10.000 copie presso tutte le sedi locali di Cittadinanzattiva (una per regione) e sarà disponibile on line, tramite i social network e i siti [www.cittadinanzattiva.it](http://www.cittadinanzattiva.it) e [www.ecodom.it](http://www.ecodom.it) delle due associazioni.



# Metano da reflui fognari

**Il primo distributore di biometano a km 0 presentato in Lifegate con il supporto scientifico del CNR**

Sta per nascere a Milano il primo distributore italiano di metano a km 0, dal quale sarà presto possibile fare rifornimento con il gas prodotto dai reflui fognari della città metropolitana. Fare il pieno con l'acqua non è dunque più un sogno: grazie agli sforzi di innovazione del Gruppo CAP e alla collaborazione tecnologica di FCA, un'auto-vettura a metano è stata alimentata con il carburante prodotto dai reflui fognari trattati nel depuratore di Niguarda-Bresso.

L'azienda che gestisce acquedotto, fognatura e depurazione nella Città Metropolitana di Milano ha infatti spinto l'acceleratore sull'economia circolare e sta trasformando i principali dei suoi depuratori in bioraffinerie in grado di produrre ricchezza dalle acque di scarto. Biometano, fertilizzanti, energia elettrica sono già realtà e presto sarà possibile estrarre nutrienti come fosforo e azoto. Presso il depuratore di Cassano d'Adda è stata avviata una produzione sperimentale di fertilizzante, mentre a nord di Milano le acque convogliate al depuratore permetteranno di far viaggiare centinaia di automobili.

In base agli studi dei tecnici CAP, si stima infatti che il solo depuratore di Bresso potrebbe arrivare a sviluppare una produzione annua di biometano di 341.640 kg, sufficienti ad alimentare 416 veicoli per 20 mila km all'anno: complessivamente 8.320.000 km percorribili, equivalenti a oltre 200 volte la circonferenza della Terra. Significativi anche i risparmi poiché il costo di produzione di 0,58 €/kg è sensibilmente inferiore ai circa 0,9 €/kg a cui il metano è oggi acquistabile sul mercato. Grazie a questo immenso potenziale energetico, disponibile ma attualmente non sfruttato, il depuratore di Niguarda-Bresso potrebbe comodamente alimentare da solo l'intero parco auto aziendale CAP, permettendo di conseguire al contempo un importante contenimento dei costi oggi sostenuti per l'acquisto di carburante.

|  |  |
|--|--|
| <b>Carburante erogato</b>                    | 1.000.100.000 m <sup>3</sup>                 |
| <b>Distributori stradali</b>                 | 1.100  |
| <b>Veicoli circolanti</b>                    | 980.000<br>(7° paese al mondo, 1° in Europa) |
| <b>Addetti</b>                               | 20.000                                       |
| <b>Fatturato</b>                             | 1,7 mld €                                    |
| <b>% carburanti da rinnovabili nel 2020</b>  | 10%  |
| <b>Impianti da biogas</b>                    | 1.555  |
| <b>Produzione attuale complessiva biogas</b> | 2,5 mld m <sup>3</sup> /anno                 |
| <b>Di cui digestato</b>                      | 35.000.000 m <sup>3</sup>                    |
| <b>Di cui fibre</b>                          | 3.000.000 m <sup>3</sup>                     |
| <b>Bioraffinerie attive</b>                  | 6  |
| <b>Produzione potenziale complessiva</b>     | 8 mld m <sup>3</sup> /anno entro il 2030     |

**Tabella 1 – Biometano, la filiera italiana (Fonte: CIB – Consorzio Italiano Biogas, 2015).**

## La sperimentazione

La rete di drenaggio e di depurazione delle acque usate relative al comprensorio denominato Seveso Sud, convogliate al depuratore di Niguarda-Bresso, serve i comuni di Bresso, Cinisello Balsamo, Cormano, Cusano Milanino e Paderno Dugnano.

Le acque raccolte attraverso la rete collettamento intercomunale sono di tipo civile, industriale e di origine meteorica. L'impianto serve una popolazione equivalente di 220.000 abitanti effettivi e può trattare fino a 300.000 abitanti equivalenti.

La sperimentazione di CAP, condotta con il CNR e come già accennato grazie alla collaborazione tecnologica di FCA, prevede il trattamento dei fanghi residui dalla depurazione di tipo bio-

logico a schema classico (fanghi attivi) per via anaerobica e la loro trasformazione in biogas. Successivamente il biogas viene purificato attraverso la tecnologia a membrane che può garantire biometano di ottima qualità (95,0 – 99,0 vol%). L'obiettivo della sperimentazione è quello di realizzare una serie di campionamenti e di verifiche analitiche sia sul biometano prodotto che sugli off-gas generati e immessi



in atmosfera coinvolgendo i diversi Enti interessati, per valutare l'immissione in rete del gas naturale e l'utilizzo come combustibile per i trasporti, mediante veri e propri distributori di carburante simili a quello oggetto di sperimentazione.

## Perché il biometano

Il biometano è un gas che contiene almeno il 95% di metano ed è prodotto da fonti rinnovabili. Sottoposto a un processo di purificazione e di upgrading, raggiunge la qualità del gas naturale e, rispettando le caratteristiche chimico-fisiche previste nelle direttive dell'AEEGSI, è idoneo alla successiva fase di compressione per l'immissione nella rete del gas naturale. La strada della produzione di biometano dal biogas offre una serie di vantaggi:

- **lotta al cambiamento climatico:** il metano ottenuto dal biogas è in grado di sostituire perfettamente quello di origine fossile e può così contribuire alla riduzione dei gas serra;
- **riduzione della dipendenza dalle importazioni:** l'Italia, secondo importatore al mondo di gas naturale, ne importa 70 miliardi di metri cubi. Il biometano potrebbe compensare il progressivo esaurimento del metano estratto in Italia, che rappresenta circa il 10% del consumo;
- **sviluppo dell'economia locale:** la produzione di biogas crea posti di lavoro nella logistica, nella progettazione e costruzione di impianti;
- **un circuito chiuso:** i fanghi di depurazione che servono per alimentare l'impianto provengono da reflui generati da utenze situate nelle vicinanze e "vengono comunque prodotti". Il biometano immesso in rete può sopperire alle esigenze di consumo locali, risparmiando al sistema i costi di trasporto gravanti sul gas naturale che è, per la parte preponderante, importato dall'estero;
- **una fonte rinnovabile programmabile:** il biogas e il biometano possono essere prodotti continuamente per tutto l'anno. Essi possono essere vantaggiosamente impiegati per compensare le indisponibilità delle fonti energetiche non programmabili, come l'eolico o il fotovoltaico. Questa fonte energetica può in un futuro divenire una pedina fondamentale nella costruzione di reti intelligenti (Smart Grid) basate su fonti rinnovabili, sia elettriche che a gas;
- **massima flessibilità:** l'immissione di biometano in rete offre la massima flessibilità di utilizzo, poiché rende questa fonte di energia rinnovabile disponibile esattamente là dove serve e dove può essere utilizzata nel modo energeticamente più efficiente.



## La normativa

Ad oggi la normativa vigente prevede che, fino all'entrata in vigore di specifiche norme europee, sono escluse le immissioni nella rete del gas naturale, del biometano derivante da biogas prodotto per via termochimica, per esempio attraverso i processi di gassificazione di biomasse da fanghi. Da evidenziare tuttavia che in numerosi stati membri della Comunità Europea, le tecnologie di upgrading e l'utilizzo del biometano prodotto da fanghi di depurazione sono già una realtà solida e consolidata sul mercato.

## Il fertilizzante da reflui fognari

A Cassano d'Adda il Gruppo CAP ha avviato – con la società Agrosistemi – una sperimentazione per la produzione di fertilizzante (Carbonato di Calcio di Defecazione) da fanghi biologici liquidi prodotti presso gli impianti di depurazione. Il procedimento prevede:

- recupero ed alimentazione a un reattore chimico dei materiali biologici liquidi da trattare,
- condizionamento alcalino del materiale biologico di partenza e successiva neutralizzazione con acido solforico o anidride carbonica,
- disidratazione del materiale biologico liquido.

Per verificare la possibilità di commercializzare il prodotto ottenuto, si è avviata una collaborazione col Gruppo VOMM per cercare di trasformare i fanghi in fertilizzante insacchettabile per l'eventuale distribuzione al largo consumo. La sperimentazione è stata effettuata presso l'impianto di depurazione di Cassano d'Adda, partendo dai fanghi biologici liquidi prodotti dagli impianti di depurazione di Cassano e di Settala.



## Quale export per il 2017

### caprari

pumping power

Il 25 novembre si è svolto l'evento Anima "Quale export per il 2017", nella sede del Sole 24 Ore. Durante la tavola rotonda istituzionale "Supporto alle imprese", si è discusso di strumenti a sostegno dell'export con i rappresentanti delle istituzioni.

Uno dei temi sollevati dal moderatore dell'incontro, Lello Naso, caporedattore di *Impresa e Territori* del *Sole 24 Ore*, è stato il cambiamento verificatosi negli ultimi anni nell'approccio istituzionale all'internazionalizzazione delle imprese.

Nella prima delle due tavole rotonde previste, i rappresentanti di General Electric Italia, Alessi, Gruppo Peralisi e Cib Unigas hanno presentato alcuni case studies a partire dalle proprie esperienze di export con il commento di Euler Hermes e PwC. La seconda tavola rotonda ha visto invece un confronto tra le istituzioni che si occupano di fare supporto alle imprese, con la partecipazione di Michele Scannavini, presidente di Ice, Alessandro Decio, amministratore delegato di Sace, e Nicola Lener, capo dell'ufficio internazionalizzazione del Ministero degli Affari Esteri.

### Export, mercati e internazionalizzazione sono stati al centro dell'evento Anima

La mattinata di lavori si è chiusa con le premiazioni alle aziende Anima, l'intervento del presidente Caprari e le conclusioni del sottosegretario del ministero degli Affari Esteri, Benedetto Della Vedova.

**Il settore della meccanica: export in aumento**

### Il settore della meccanica: export in aumento

Come evidenziato dal grafico, l'export tra il 2008 e il 2009 aveva subito una forte battuta d'arresto. Nel 2013 la meccanica ha iniziato a superare i livelli pre-crisi. Ora si va oltre.

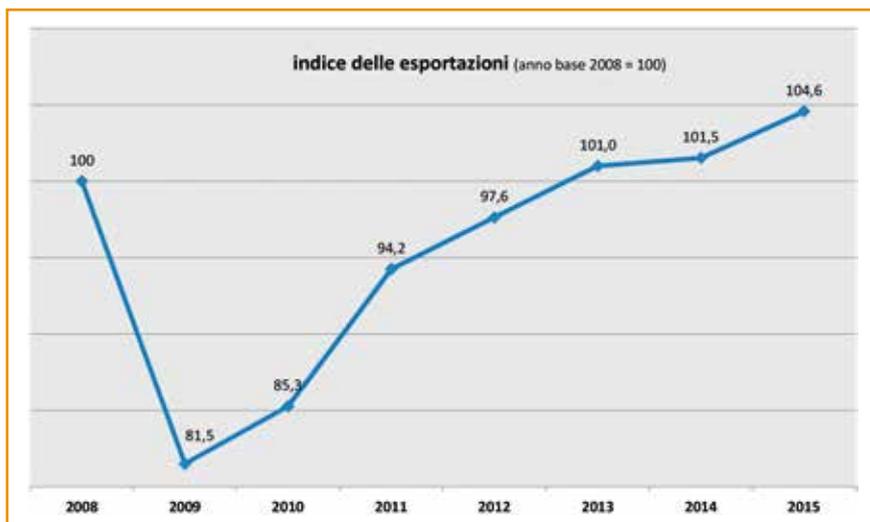
L'Europa è ancora il mercato più rilevante per il settore marcando un 44%, seguita dall'Asia (22%) e dall'America del Nord (10%). Germania, Stati Uniti e Francia occupano le prime tre posizioni export della meccanica italiana.

«Il timore era di dover affrontare conseguenze economico-politiche molto più pericolose del previsto», dichiara *Alberto Caprari*, Presidente di Anima. «Anche gli ultimi mesi non hanno disegnato una situazione critica a livello di export. Gli avvenimenti in Tur-

chia non hanno provocato effetti sugli scambi commerciali e le elezioni Usa non hanno sconvolto le borse. Tantomeno la Brexit sta incidendo eccessivamente sulle attività imprenditoriali. Il prezzo del petrolio pare assestato sui 50 dollari al barile diventando profittevole. Se ci sarà un'eco rilevante della mutevole geopolitica la avvertiremo probabilmente nel 2017.

I nostri vicini Francesi aumentano la domanda di Made in Italy del +10% raggiungendo gli 1,18 miliardi di euro con un picco positivo di richiesta per la caldalaria (+21,9%) ed i carrelli elevatori (+11,1%), oltre agli strumenti di movimentazione. Regno Unito e Spagna complessivamente confermano e accrescono il loro interesse verso la manifattura italiana. Al sesto posto segnaliamo la Turchia che segna un +24% di export italiano pari a 418 milioni di euro, dopo un calo drastico dal 2012. L'Arabia Saudita, che è in continuo incremento dal 2010, nel 2015 ha invertito la tendenza (-21%). La guerra del petrolio ha influenzato fortemente il potere d'acquisto del paese rallentando tutti i settori e progetti correlati. Traccolli come la Russia, rimbalzi e recuperi, l'export sta comunque trainando e sostenendo favorevolmente la meccanica italiana».

La guerra del petrolio ha influenzato fortemente il potere d'acquisto del paese rallentando tutti i settori e progetti correlati. Traccolli come la Russia, rimbalzi e recuperi, l'export sta comunque trainando e sostenendo favorevolmente la meccanica italiana».



**Caprari S.p.A.**

Via Emilia Ovest, 900 – 41123 Modena

Tel. 059.897611 – Fax 059.897897

Email: [info@caprari.it](mailto:info@caprari.it)

Web: [www.caprari.it](http://www.caprari.it)



# Linea Prime: rilevamento preciso

## SICK

Sensor Intelligence.

Sono piccoli, quasi invisibili, e lavorano incessantemente alla base della piramide dell'automazione; eppure sono proprio i sensori a dar vita a produzioni efficienti, rapide e affidabili. Senza di loro non potrebbero esserci il controllo della qualità, la tracciabilità dei prodotti lungo la filiera produttiva, lo smistamento dei materiali.

I sensori sono quindi i protagonisti silenziosi nell'Industry 4.0, ed è per questo motivo che SICK ha riservato loro una **linea Prime**, ossia una selezione di prodotti che propone **solo il meglio della tecnologia attualmente disponibile**. La categoria Prime di SICK, infatti, è in continua espansione ed accoglie unicamente i sensori con i più alti standard qualitativi presenti sul merca-



to, che garantiscono affidabilità anche nel lungo periodo. Per riuscire a mantenere questa promessa, tutti i sensori vengono testati nelle condizioni più stressanti, fino a raggiungere il massimo grado di robustezza ed attendibilità persino nelle condizioni più estreme. Ogni famiglia di prodotto viene inoltre declinata in numerose varianti di materiali, come il VISTAL® o il Teflon®, per resistere negli ambienti più gravosi.

Il dipartimento di Ricerca e Sviluppo di SICK lavora per perfezionare sempre più anche l'intelligenza dei dispositivi. L'*interfaccia IO-Link*, ad esempio, consente una comunicazione bidirezionale con i controller per lo scambio di informazioni di processo, atte a monitorare da remoto ogni aspetto della produzione e renderla così ancora più efficiente. Al contempo, i sensori smart consentono di minimizzare il rischio di malfunzionamenti segnalando interventi di manutenzione predittiva, evitando blocchi lavorativi dovuti alla rottura dei componenti dei sistemi.

La complessità tecnologica di cui sono dotati i sensori viene tradotta in un'eccezionale **semplicità di utilizzo**: installazione rapida e facile anche in sistemi già esistenti e funzioni teach-in consentono l'utilizzo delle soluzioni Prime persino a chi non conosce i linguaggi di programmazione. In caso di un cambio nella produzione che richiede

una nuova parametrizzazione, i dispositivi possono essere configurati in modo intuitivo, abbattendo sensibilmente il downtime.

La gamma di sensori Prime è la più ampia al mondo e, grazie alle continue novità e release di prodotto, trova impiego in qualsiasi settore industriale: dall'automotive al packaging, dall'alimentare al petrolchimico, dal food al minerario, qualunque sia l'esigenza, esiste già un sensore SICK capace di soddisfarla.

## Fotocellule serie W – estremamente piccole, estremamente performanti

All'interno della linea Prime si trovano numerose categorie di prodotto, quali barriere fotoelettriche, laser scanner, encoder, sensori di misura e ottici. Proprio tra i sensori di visione spicca la serie W, dotata di IO-Link e capace di lavorare nelle situazioni ambientali più complesse, anche in presenza di polvere, in condizioni di scarsa luce ambientale, con vibrazioni e con temperature di lavoro comprese tra i -40 °C e i +60 °C. Il rilevamento preciso di tutti gli oggetti, persino quelli lucidi e riflettenti, è sempre garantito da SIRIC, l'ottica ASIC® di SICK. Un esempio delle grandi performance offerte da questi dispositivi è rappresentato dalla famiglia W4S-3 Inox, che racchiude la migliore tecnologia fotoelettrica in una custodia in acciaio inossidabile 14435/AISI 316L progettata per le elevate richieste delle industrie di processo, dell'imballaggio alimentare e delle bevande, del settore farmaceutico, dei semiconduttori e del solare, dove sono impiegati detergenti aggressivi, disinfettanti e vapori corrosivi. W4S-3 Inox offre l'affidabilità di un funzionamento continuo con tutti i cicli di pulizia attualmente in uso, superando ampiamente i requisiti del grado IP69K. Dal punto di vista fotoelettrico, W4S-3 Inox offre massima immunità alla luce ambientale grazie anche al doppio LED presente nei soppressori di sfondo o di primo piano, in grado di compensare i disturbi provenienti da fonti passive presenti nell'ambiente, insieme alla capacità di rilevare oggetti molto scuri. L'impiego della nuova tecnologia PinPoint e LED su tutta la serie permette ai sensori di emettere una luce più focalizzata e omogenea, fino ad arrivare alla versione laser-simile. La precisa geometria della luce, visibile sul target, semplifica l'allineamento e la messa in funzione del sensore e consente di rilevare oggetti più piccoli a distanze maggiori.

**Sick S.p.A.**

Via Cadorna, 66 – 20090 Vimodrone (MI)

Tel. 02.27434264 – Fax 02.27434272

Email: [marketing@sick.it](mailto:marketing@sick.it)

Web: [www.sick.com/precision](http://www.sick.com/precision)



## Centri sportivi con campi in gomma riciclata da Pneumatici Fuori Uso



Roma protagonista di una rivoluzione green all'insegna dello sport grazie al primo centro sportivo dotato di campi e piste in gomma ricic-

clata da Pneumatici Fuori Uso. Così, presso il centro sportivo di Roma Capitale "Fulvio Bernardini", sono state inaugurate le nuove superfici realizzate grazie al supporto di Ecopneus – la società senza scopo di lucro tra i principali responsabili del corretto recupero dei Pneumatici Fuori Uso (PFU) in Italia – e l'Unione Italiana Sport Per tutti (UISP).

Scegliendo i vantaggi di un materiale derivante da un ciclo virtuoso di riciclo, il centro sportivo "Bernardini" ha permesso di recuperare l'equivalente in peso di oltre 13.000 pneumatici da auto. Nello specifico, presso l'impianto la gomma riciclata da pneumatici fuori uso è stata utilizzata per realizzare una pista di atletica, un campo di calcio omologato dalla Lega Nazionale Dilettanti (che ha una doppia tracciatura per permettere di giocare anche a calciotto e a football americano), la pavimentazione dell'area della palestra dedicata alla pesistica e un'area divertimento per i più piccoli.

La gomma riciclata, infatti, ha diverse e utili possibilità di utilizzo e nelle pavimentazioni degli impianti sportivi garantisce molteplici vantaggi specifici come l'ottima risposta elastica per l'atleta, l'elevata capacità di assorbimento degli urti, la resistenza alle deformazioni e agli agenti atmosferici.

### Le pavimentazioni del centro sportivo

Andando nel dettaglio, per realizzare il campo da calcio, omologato dalla Lega Nazionale Dilettanti, sono state impiegate circa 110 tonnellate di granulo di gomma da PFU, usato sia come materiale da intaso tra i fili d'erba per garantire l'assorbimento degli shock e l'ottimale rimbalzo del pallone, che nello strato sottostante la superficie da gioco per donare elasticità alla superficie e favorire la restituzione dell'energia elastica all'atleta.

Realizzata partendo da mattonelle sagomate e posate per formare un'unica superficie, la pavimentazione della palestra dedicata all'area pesi, oltre a garantire la protezione antitrauma in caso di cadute accidentali, offre un'elevata aderenza, limitando al massimo pericolosi scivolamenti. Dato inoltre l'elevato peso e rigidità degli attrezzi utilizzati in questo contesto, questa soluzione – realizzata grazie a 1600 kg di gomma da riciclo – consente di preservare l'integrità della pavimentazione per lungo tempo.

Per il divertimento dei più piccoli è stata realizzata anche la "Via dei Giochi", un percorso di 60 mq di colorate pavimentazioni antitrauma realizzate grazie a circa 5.000 kg di gomma da riciclo, che consentiranno ai bambini di divertirsi in tutta sicurezza.

### Campi da calcio in erba artificiale

Come abbiamo visto nei campi da calcio di ultima generazione il granulo in gomma riciclata viene utilizzato come intaso per mantenere dritti i fili d'erba, e come materassino antishock sotto il man-



Figura 1 – Campo da calcio in erba sintetica.



Figura 2 – Dettaglio di campo da calcio in erba sintetica.



**Figura 3 – Stratigrafia di un campo da calcio in erba sintetica.**



**Figura 4 – Dettaglio di campo di atletica in gomma riciclata.**



**Figura 5 – Particolare di un campo da basket.**

to da gioco. Questo strato dona elasticità alla superficie, assorbe gli shock e favorisce la restituzione dell'energia elastica all'atleta. L'intaso ha invece una funzione prestazionale, prevenendo la deformazione verticale della superficie, mantenendo alti standard qualitativi per il rotolamento e il rimbalzo del pallone.

Una tecnologia ai massimi standard internazionali, approvata da FIFA, UEFA e omologata periodicamente in Italia dalla LND, la Lega Nazionale Dilettanti.

Rispetto ai campi in erba naturale, i campi così realizzati hanno molteplici vantaggi sia tecnici che economici. Non hanno bisogno di essere irrigati e non necessitano delle costanti cure fitosanitarie necessarie per mantenere un buon manto di erba naturale, abbassando notevolmente i costi complessivi di gestione. Soprattutto, sui campi in erba sintetica di ultima generazione è possibile giocare 24 ore su 24, 7 giorni su 7, anche con climi estremi, senza che la superficie ne risenta: un notevole vantaggio per ogni gestore di impianti sportivi. La controprova è che ogni anno 500.000 tonnellate di granuli di gomma da PFU sono utilizzati per questa applicazione in tutto il mondo.

Anche per questo l'Atalanta BC ha scelto per il proprio centro sportivo un campo da calcio contenente gomma da riciclo, realizzato nel 2014 all'interno di una partnership con Ecopneus. Sul campo gioca regolarmente la squadra Primavera bergamasca ma è usato per gli allenamenti anche dalla prima squadra, ad esempio quando – a causa del maltempo – il manto in erba naturale è impraticabile.

## Piste di atletica

Polverino e granulo di gomma, legati a resine poliuretaniche, sono utilizzati anche per la realizzazione di piste di atletica. Su un primo strato di fondamenta in asfalto o in materiale inerte, viene posata la miscela composta da granuli e resine poliuretaniche che vanno così a formare lo strato superficiale superiore, caratterizzato dalla rugosità tipica delle piste di atletica, necessaria per garantire la massima aderenza durante lo svolgimento delle attività sportive. Sono diverse le peculiarità di queste pavimentazioni; ad esempio, essendo "colata in opera" il manto è monolitico e privo di giunti e, conseguentemente, di punti deboli.

## Campi polivalenti

Per realizzare campi da basket, pallavolo, pallamano e calcio a 5, come quelli che siamo abituati a vedere nei palazzetti dello sport o nelle palestre delle scuole, è possibile stendere delle guaine in gomma da PFU sotto forma di rotolo per creare una superficie unica con caratteristiche antitrauma e antishock; su questo strato viene poi applicata della resina acrilica colorata su cui vengono tracciate le linee dei campi da gioco. In alternativa, su un primo strato di fondamenta in asfalto o in materiale inerte, viene posata una miscela "colata in opera" composta da granuli e resine poliuretaniche che vanno così a formare lo strato superficiale superiore, finito con resine acriliche colorate, con caratteristiche specifiche a seconda della destinazione d'uso finale. Ecopneus ha supportato la realizzazione di molti campi realizzati con questa tecnologia, ad esempio a Prato, Genova, Medolla (MO) e ad Afragola (NA), dove ha donato un campo da gioco come premio per la classe vincitrice di un concorso rivolto alle scuole campane, legato alle attività di prelievo straordinarie di PFU di Ecopneus nella Terra dei Fuochi.

## Superfici antitrauma in aree gioco

Le superfici antitrauma in gomma sono realizzate partendo da mattonelle di dimensioni variabili, che possono essere posate come moduli e impiegate per comporre le più svariate forme, essendo sagomabili in infiniti modi. In tutti i contesti dove è necessario arginare o prevenire il più possibile le conseguenze di traumi da cadute e urti accidentali o dove specifiche normative ne prevedano l'obbligo come ad esempio sotto le attrezzature ludiche delle aree gioco per bambini, la gomma riciclata offre la necessaria protezione "antitrauma". Queste pavimentazioni sono, infatti, caratterizzate da un elevato coefficiente di resilienza, ossia la capacità di resistere a urti improvvisi senza spezzarsi, che permette inoltre una loro lunghissima durata nel tempo e una forte resistenza all'usura.

**Ecopneus S.c.p.A.**

Via Messina, 38 – 20154 Milano

Tel. 02.929701 – Fax 02.92970299

Email: [ufficiostampa@ecopneus.it](mailto:ufficiostampa@ecopneus.it)

Web: [www.ecopneus.it](http://www.ecopneus.it)



## Un'ampia gamma di decanter

GRUPPO  
**PIERALISI**  
INNOVATORI PER PASSIONE

Il Gruppo Pieralisi fornisce soluzioni di separazione all'avanguardia con l'utilizzo della forza centrifuga sia nel settore oleario che in quello industriale.

Nel settore industriale i decanter e le centrifughe verticali Pieralisi, con il loro ampio range di portate, si collocano in una grande varietà di aree di applicazione quali: Ecologia, Chimica, Recycling, Oleo-Chimica, Oli Combustibili e Lubrificanti, Prodotti di Derivazione Animale, Alimentare e Bevande, Lattiero-Casearia.

Il continuo aumento della popolazione mondiale unito alla progressiva riduzione delle risorse idriche del pianeta, sta cambiando l'approccio all'ambiente, divenuto sempre più attento e specialistico al fine di contenere, ridurre e, dove possibile, convertire i rifiuti che produciamo quotidianamente.



la tecnologia dell'essiccamento termico che riduce il "problema" volume fanghi di oltre il 98%, con conseguente e proporzionale riduzione dei costi di smaltimento.



In questa ottica il Gruppo Pieralisi investe ormai da decenni ingenti risorse nella progettazione e nello sviluppo di soluzioni rispondenti alle più avanzate richieste del mercato.

L'ampia gamma di decanter Pieralisi è infatti impiegata con successo da oltre 15.000 clienti in tutto il mondo nella riduzione di volume dei fanghi biologici e fisico/chimici, di origine sia civile che industriale (disidratazione spinta).

La proverbiale affidabilità, la universale flessibilità di impiego e le prestazioni elevate che è possibile conseguire con la tecnologia Pieralisi, consentono un costo di esercizio globale per il cliente, in termini di smaltimento, energia, consumo flocculanti, manutenzione e, non ultimo, costo della manodopera, tra i più bassi.

Le soluzioni Pieralisi riguardano sia il pre-ispessimento dinamico dei fanghi, tipicamente prima di una digestione anaerobica, sia la disidratazione spinta prima dello smaltimento. Inoltre il Gruppo Pieralisi è in grado di "ultimare" il ciclo dei fanghi, proponendo

Oggi la tecnologia Pieralisi trova ampia applicazione anche in impianti di produzione di energia da liquami (biogas) e in impianti di produzione energie alternative a biomasse; qui l'esperienza acquisita in oltre 50 anni di centrifugazione, consente di proporre ai propri clienti soluzioni personalizzate che si adattano alla singola e particolare esigenza.

Il Gruppo Pieralisi si presenta come un sistema imprenditoriale integrato e presiede il mercato globale con 19 sedi produttive e commerciali strategicamente dislocate in tutto il mondo, generando un giro d'affari superiore a 140 milioni di euro.

**Pieralisi Maip S.p.A.**

Via Don Battistoni, 1 - 60035 Jesi (Ancona)

Tel. 0731.2311 - Fax 0731.231239

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

Web: [www.pieralisi.com](http://www.pieralisi.com)

# MANUALE OPERATIVO

PER IL MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI E DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Nei paesi industriali la politica ambientale che riguarda l'inquinamento atmosferico si basa su una serie di norme contenenti definizioni, obiettivi, standard di qualità, valori limite, metodologie di controllo e criteri autorizzativi, tutte finalizzate ad impedire o limitare l'inquinamento dell'aria.

Uno degli strumenti fondamentali per il controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentato dalla disciplina delle emissioni. La legislazione nazionale, anche sotto la spinta delle direttive europee, ha subito un rapido processo di evoluzione con la produzione di norme tematiche di particolare rilevanza, in parte confluite nel decreto legislativo 152/06.

Parallelamente allo sviluppo del quadro legislativo di settore, gli enti di norma - zione tecnica quali UNICHIM e UNI a livello nazionale, CEN a livello europeo, l'americana EPA e ISO hanno prodotto una serie di norme tecniche sulle quali si basa il processo di controllo, descrivendo nel dettaglio le modalità di effettuazione del campionamento e dell'analisi dell'emissione industriale.

In questo ambito, la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 per l'accreditamento delle prove, ormai diffusa e adottata in tutto il territorio nazionale, enfatizza l'importanza del piano di campionamento come parte integrante del processo di analisi. Il processo di campionamento deve tenere conto di fattori che devono essere controllati per assicurare la validità dei risultati di prova e di taratura.

In questo senso l'UNI ha recepito in una norma UNI CEN TS 15675 2008 come applicazione della UNI EN ISO/IEC 17025 alle misurazione periodiche.



Acquisto n° volume/i **MANUALE OPERATIVO per il monitoraggio delle emissioni e della qualità dell'aria** al costo di € 20,00

• Bonifico bancario CARIPARMA - Agenzia 42  
Intestato a Gruppo Italiano di Ricerca Socio Ambientale  
IBAN: IT89V0623009798000063537458

• Assegno bancario intestato a Gruppo Italiano di Ricerca Socio Ambientale

Inviare il seguente modulo con documentazione comprovante il pagamento all'indirizzo email [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it) o al numero di Fax 02.36695203

Oppure spedire a: Rivista L'AMBIENTE  
Via Egadi, 5 - 20144 Milano

(data) .....

(firma).....

(Cognome) .....

(Nome) .....

(Società) .....

(Indirizzo) ..... (N°) .....

(Località) .....

(Provincia) ..... (CAP) .....

(P. IVA) .....

(Tel.) .....

(Fax) .....

E-mail .....

**GIRSA**  
**Business&Communication**

**Per informazioni:**

**G.I.R.S.A. Edizioni** - Via Egadi, 5 - 20144 Milano

Tel. 02.36694554 - Fax 02.36695203

e-mail: [lambiente@ranierieditore.it](mailto:lambiente@ranierieditore.it) web: [www.ranierieditore.it](http://www.ranierieditore.it)

## Omron

### Programma Formazione Tecnica a quota 28

Ventotto anni di formazione tecnica. Tanta è l'esperienza Omron nell'organizzazione dei corsi dedicati ai più diversi prodotti: dal PLC al terminale HMI, dai sensori alla visione passando per la termoregolazione, la robotica, la sicurezza e la mecatronica.

Giunto al 28° anno, il Programma, che ha ora un calendario articolato da gennaio a dicembre, presenza come novità un corso specifico per i prodotti Omron Adept e un nuovo Corso Base Motion Control, per un totale di ben 26 tipologie di corsi erogati.

Dal 1988, anno di inaugurazione del Centro Addestramento, i corsi Omron permettono di accrescere la formazione professionale dei tecnici impegnati nella progettazione, installazione e manutenzione di impianti e macchine industriali, ponendosi come prezioso canale informativo per tutti gli attori del settore automazione: progettisti, integratori, manutentori, installatori, rivenditori specializzati e docenti di materie tecniche.

Per quanto riguarda i docenti, anche quest'anno è offerta l'opportunità di partecipare gratuitamente ai corsi tenuti presso la sede Omron di Milano, mentre per il quinto anno si svolgeranno presso vari istituti del territorio italiano, le Giornate Formative, articolate nelle due sessioni Primavera e Autunnale, anch'esse gratuite.

Queste iniziative sono ufficialmente riconosciute dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) nell'ambito del protocollo siglato con Omron.

Nell'offerta formativa Omron non manca, in aggiunta al tradizionale programma, la possibilità di organizzare delle sessioni dedicate ai distributori fidelizzati. La partecipazione permetterà al personale dei distributori di prendere confidenza tecnica con i prodotti di automazione in generale e nello specifico con quelli compresi nel portafoglio Omron.

Da quest'anno le iscrizioni ai corsi del Programma Formazione Tecnica si ricevono solo on-line: una volta scelto il corso, è sufficiente cliccare sul link **Iscriviti** e compilare il form, scegliendo la data preferita e accettando le Condizioni di Partecipazione.

Il programma completo di date e condizioni di partecipazione è disponibile sul sito Omron al link Programma Formazione Tecnica Omron.



#### Per informazioni:

**Omron Electronics S.p.A.**

**Tel. 02.32681 – Fax 02.3268282**

**Email: info@eu.omron.com – Web: industrial.omron.it**

## Reed Exhibitions Italia

### Arriva Biomass Innovation Expo 2018

Reed Exhibitions Italia, la sede italiana del gruppo Reed Exhibitions, parte di RELX Group plc, leader mondiale nell'organizzazione di fiere e congressi che gestisce oltre 500 eventi in 30 Paesi, ha deciso di lanciare nel nostro paese una nuova manifestazione: BIE – Biomass Innovation Expo, dedicata ai prodotti per il riscaldamento e la produzione di energia termica attraverso la combustione delle sostanze legnose: legna, cippato e pellet.

L'evento si svolgerà in Fiera Milano

**dal 13 al 16 marzo 2018**, in concomitanza con MCE – Mostra Convegno Expocomfort, la fiera leader mondiale nell'impiantistica civile e industriale, nella climatizzazione e nelle energie rinnovabili. BIE – Biomass Innovation Expo sarà una vetrina completa dedicata a prodotti e soluzioni per il riscaldamento, per uso domestico ma anche industriale, alimentati a biomasse: stufe, caminetti, cucine e caldaie a legna e pellet, termocamini, termostufe, accessori, bruciatori, barbecue, canne fumarie, macchine e tecnologie fra le più innovative.

Una fiera nella fiera, nata con un duplice obiettivo: assicurare una speciale visibilità alle aziende del comparto degli impianti e attrezzature per il riscaldamento a biomassa legnosa, storicamente presenti nei padiglioni di MCE – Mostra Convegno Expocomfort, e favorirne l'incontro con operatori specifici del settore, oltre ai 155.000 operatori della filiera dell'impiantistica ITS.

Più in dettaglio, BIE – Biomass Innovation Expo 2018, che occuperà il padiglione 10 di Fiera Milano al centro di MCE, sarà una manifestazione ritagliata su misura per le esigenze della filiera di riferimento, con specifiche offerte e pacchetti di business per le aziende espositrici e la possibilità di mettere in funzione gli impianti grazie allo speciale sistema di scarico fumi presente nel padiglione 10. La manifestazione offrirà agli operatori una panoramica merceologica perfettamente integrata, in grado di rispondere ancor meglio alle necessità di una progettazione della climatizzazione invernale all'insegna dell'efficienza, della sostenibilità e del design, alcune delle istanze più sentite non solo dai singoli ma anche dal mondo dell'industria manifatturiera.

Tutti i dettagli per le aziende e gli aggiornamenti sul programma della manifestazione sono disponibili su [www.bie-expo.it](http://www.bie-expo.it).



#### Per informazioni:

**Reed Exhibition Italia**

**Tel. 02.43517038 – Fax 02.3314348**

**Email: info@reedexpo.it – Web: www.reedexpo.it**

## Gruppo AB

### Made in Italy l'energia da biogas da discarica in Brasile

Trasformare i rifiuti urbani delle città in energia sfruttando il biogas da discarica attraverso impianti di ultima generazione, è questo l'ambizioso progetto completato in questi giorni in Brasile dal **Gruppo AB** di Orzinuovi (BS), leader mondiale del settore cogenerazione. L'azienda italiana e i brasiliani di Solvi, società leader nel trattamento ecologico dei rifiuti, hanno pensato e realizzato questo importante programma di sviluppo del settore *landfill* basato sulla realizzazione di due siti di cogenerazione alimentati da biogas da discarica; rispettivamente a Caieiras, nella regione di São Paulo, e a Minas do Leão, nella regione del Rio Grande do Sul.



Caieiras, inaugurato qualche settimana fa, costituisce uno fra i più grandi siti di produzione di energia alimentato con biogas da discarica al mondo. La discarica riceve 10-12 mila tonnellate di rifiuti al giorno, servendo un numero di persone pari a 13 milioni. Il sistema di trattamento biogas è composto da 3 linee da 7.500 metri cubi ciascuna, con una deumidificazione del biogas a 5 gradi e il trattamento degli silossani con carbone attivato. Nel polo cogenerativo funzionano contemporaneamente 21 impianti Ecomax® 14 Landfill Gas da 1.407 kW, per una potenza com-

pletiva pari a 29.547 kW. L'elettricità prodotta viene ceduta alla rete pubblica in alta tensione. Questo impianto permette un risparmio di circa 300 mila tonnellate di anidride carbonica all'anno altrimenti emessa nell'atmosfera e questo dato ha fatto sì che la città di San Paolo scegliesse questo progetto come rappresentativo della Regione alla conferenza COP 21 di Parigi lo scorso anno. Da sottolineare il fatto che in questo sito è previsto, in futuro, un incremento fino ad un massimo di 36 moduli di cogenerazione.

La discarica di Minas do Leão e le collegate tecnologie per l'impiego del biogas, inaugurate lo scorso anno, sfruttano invece soprattutto i rifiuti urbani della città di Porto Alegre, per un quantitativo di oltre 3.500 tonnellate quotidiane. A pieno regime il sito genera 8,5 megawatt di energia elettrica, servendo i fabbisogni energetici di oltre 200.000 persone. Cuore del sistema i 6 impianti Ecomax® 14 Landfill Gas da 1.426 kW, per una potenza totale pari a 8.556 kW. Anche in questa importante commessa, la soluzione di generazione distribuita in package modulare Ecomax® ha confermato le caratteristiche e i plus che ne fanno un prodotto ingegneristico unico al mondo, concepito e sviluppato interamente in Italia da AB.

«Sono particolarmente orgoglioso del grande valore che questi impianti portano al territorio brasiliano, all'ambiente e alla popolazione», ha dichiarato Angelo Baronchelli, Presidente di AB, «così come sono fiero di aver potuto trasferire in questo grande paese e nel mondo la nostra esperienza e il buon sapere fare italiano in un settore come l'efficienza energetica, tanto importante sia per lo sviluppo economico come per il futuro sostenibile del nostro pianeta».

«La struttura di AB in Brasile», afferma Massimo Cavalli, amministratore della filiale brasiliana, «è costituita da 40 unità, divisi tra tecnici, PM ed amministrativi che operano e fanno manutenzione su circa 55 gruppi di produzione di energia elettrica alimentati con biogas da discarica, per una produzione oraria di circa 50 MW, pari a circa 1.680.000 tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub>».

#### Per informazioni:

**Gruppo AB**

**Tel. 030.9945011 – Fax 030.9945026**

**Email: info@gruppoab.it – Web: www.gruppoab.it**

## Mewa

**L'unione fa la forza**

Pulisce con cura, velocemente e in profondità, è robusto e ha un elevatissimo potere assorbente, ma accarezza le superfici senza intaccarle. Realizzato in microfibra con un particolare processo di tessitura, risulta così morbido al tatto, che è contemporaneamente in grado di esercitare anche un'azione lucidante, senza rilasciare pelucchi. Tanti buoni motivi per fare dei panni MEWATEX Ultra (<http://www.mewa.it/panni-tecnici/mewatex-ultra/>) la soluzione di pulizia ideale sia per la produzione che per il Finishing.

Il panno MEWATEX Ultra si distingue non solo per le sue caratteristiche tecniche, ma anche per il suo particolare metodo di fornitura: con il sistema di gestione tessile MEWA il cliente può noleggiare il panno e usufruire del pratico FullService che comporta la fornitura, il ritiro dei panni sporchi, il lavaggio, l'eventuale sostituzione e la restituzione dei panni puliti.

Le stesse tipologie di aziende che utilizzano i panni MEWATEX hanno la possibilità di adottare, sempre con la formula del FullService, anche la lavapezzi MEWA BIO-CIRCLE (<http://www.mewa.it/pulizia-dei-pezzi/bio-circle/>) un'utile integrazione, per lavare i singoli componenti di macchine o apparecchiature sporchi di oli di lavorazione, di lubrificanti, piuttosto che di grassi. Una vasca di lavaggio che, invece di utilizzare i detergenti tradizionali a freddo potenzialmente tossici, elimina lo sporco in modo biologico, grazie a un liquido privo di solventi e a base di microrganismi, dal gradevole profumo alla mela verde.

MEWA offre in Europa, con le sue 44 sedi, abbigliamento da lavoro e protettivo, panni tecnici, zerbini, tappeti assorbenti e lavapezzi che vengono forniti con un sistema di FullService, oltre a vendere a catalogo dispositivi di protezione individuale con il marchio "World Wide Work by MEWA". Un organico di circa 4.900 collaboratori segue 174.600 clienti di industria, commercio, artigianato e gastronomia. Nel 2015 il Gruppo MEWA ha ottenuto un fatturato di 612 milioni di euro. Costituita nel 1908, MEWA è oggi il fornitore leader nella gestione dei prodotti tessili. Nel mese di novembre 2013 MEWA è risultata tra le prime 3 aziende della categoria "Prodotti/Servizi tedeschi più sostenibili". L'azienda ha ottenuto per la terza volta dall'editore tedesco Verlag Deutsche Standards il riconoscimento di "Marca del secolo" 2016 e nel 2015 è stata premiata per la seconda volta come "Leader di mercato a livello mondiale".



**Per informazioni:**

**Mewa S.r.l.**

**Tel. 0331.891156 – Fax 0331.871909**

**Email: [turbigo@mewa.it](mailto:turbigo@mewa.it) – Web: [www.mewa.it](http://www.mewa.it)**

## KWB Italia

**Energia sostenibile per la scuola**

Ecologicamente sostenibile ed economicamente competitivo: queste le caratteristiche del nuovo impianto di riscaldamento installato presso l'istituto comprensivo di Bene Vagienna, in provincia di Cuneo. Per riscaldare i circa 2.500 m<sup>2</sup> di superficie del polo scolastico e dell'adiacente palestra comunale, il comune piemontese ha optato per un impianto alimentato a biomassa. L'opera è stata realizzata da Comat S.p.A. che ha, a sua volta, scelto la soluzione impiantistica a biomassa legnosa stringendo una partnership con KWB Italia, azienda leader nello sviluppo di sistemi per il riscaldamento di ambienti domestici e di uso collettivo alimentati a legna spaccata, pellet e cippato.

Si è scelto di installare 3 caldaie KWB Multifire MF2, ciascuna da 120 kW di potenza, dotate di un campo di modulazione 36-120 kW. Inoltre è stata prevista la predisposizione all'allaccio di una quarta caldaia che alimenterà, nell'ambito di un progetto futuro, la rete di teleriscaldamento di un condominio adiacente alla scuola.

Il deposito del cippato, come anche il locale caldaie, è interrato e ha una capienza totale di circa 120 m<sup>3</sup>. Ciascuna porzione del deposito è dotata di un braccio di alimentazione che rifornisce i generatori di biocombustibile legnoso. Il deposito è stato realizzato tenendo conto dell'opzione di riempimento di una porzione con il cippato ed un'altra con il pellet, qualora la soluzione si rivelasse più conveniente a livello economico, dato che il modello KWB Multifire è stato ideato per funzionare con entrambi i tipi di combustibile.

Le caldaie risultano indipendenti sotto il profilo dell'alimentazione e, trattandosi di cippato (ovvero materiale eterogeneo), in caso di inceppamento o arresto di uno dei sistemi di alimentazione, una parte dell'impianto risulterebbe ancora completamente funzionante. La realizzazione dell'impianto con generatori in cascata, infine, permette lo stop di una o più caldaie per l'ordinaria manutenzione senza dover compromettere la produzione di calore. Inoltre, l'intero sistema di riscaldamento è dotato di sistema di telecontrollo remoto per l'analisi di funzionamento, segnalazione anomalie, modifiche parametri di funzionamento, rilevamento della quantità di calore prodotto da ogni singolo generatore e della quantità di calore consumata dalle utenze. Il video del montaggio della centrale termica presso l'Istituto Comprensivo di Bene Vagienna è visibile al seguente link: <https://youtu.be/W9Qabp5f19Q>



**Per informazioni:**

**KWB Italia**

**Tel. 0471.053333 – Fax 0471.053334**

**Email: [info@kwb.it](mailto:info@kwb.it) – Web: [www.kwb.it](http://www.kwb.it)**

## Wärtsilä

**Treatment rifiuti per le navi da crociera**



Wärtsilä ha recentemente sviluppato un'offerta completa per la gestione dei rifiuti secchi nelle navi da crociera. Questa nuova offerta va ad integrare il già ampio portfolio dell'azienda per il trattamento dell'umido, fornendo così un sistema di gestione dei rifiuti completo. Il trattamento dei rifiuti è un elemento chiave in termini di sostenibilità in quanto obiettivo dell'industria navale a livello globale ed è un'importante parte della strategia ambientale di Wärtsilä.

Questa nuova offerta per la gestione delle acque grigie e nere, e anche per lo smaltimento dei rifiuti solidi, è stata ordinata per una nuova nave che verrà costruita dal cantiere Meyer Werft per l'operatore britannico Saga Cruises. L'ordine è stato effettuato in settembre con un'opzione anche per una seconda imbarcazione.

La soluzione completa e articolata del 'full treatment' fornirà alle imbarcazioni un metodo pulito e sicuro dal punto di vista ambientale ma anche efficiente sotto il profilo energetico. Il sistema Wärtsilä utilizza una nuova tecnologia di membrane che si è dimostrata particolarmente efficiente dal punto di vista del consumo energetico con un risparmio di energia fino al 50 per cento rispetto ai sistemi di membrane tradizionali.

Su ciascuna nave verranno installati l'Advanced Wastewater Treatment System di Wärtsilä, che comprende degrassatori, serbatoi di raccolta (buffer tanks), e bioreattori a membrana; il Wärtsilä Dry Waste Disposal System, comprendente densificanti, frantoi per vetro, compattatori e stoccaggio delle balle; il Wärtsilä Food Waste Vacuum System, che comprende stazioni di alimentazione, trituratori, serbatoi di raccolta, impianti per il sottovuoto, decantatori con flocculazione, e scivoli per la raccolta dei rifiuti alimentari; il Wärtsilä Bio-Sludge Treatment System, che è composto da un silo per rifiuti organici disidratati, decantatori con flocculazione, un essiccatore, e in silo per fanghi organici secchi; e il Wärtsilä Dry Garbage System, che

comprende trituratori, un silo per rifiuti secchi e un inceneritore.

Quando sarà completata, la nave lunga 236 metri avrà una capacità di 999 passeggeri. Navigherà in alcune delle aree marine più protette al mondo, compreso il Mar Baltico e le acque dell'Alaska.

**Per informazioni:**

**Wärtsilä Italia S.p.A.**

**Tel. 010.5995800 – Fax 010.2472341**

**Email: [biljana.todic@wartsila.com](mailto:biljana.todic@wartsila.com) – Web: [www.wartsila.com](http://www.wartsila.com)**

## Responsabile del servizio manager della sicurezza

L'Accordo Stato-Regioni del 7 luglio 2016. Procedure, valutazione ed apprendimento per tutti i soggetti della salute e sicurezza



**Autore** Rocco Vitale

**Casa editrice** EPC Editore – [www.epc.it](http://www.epc.it)

**Prezzo** € 21,00 – Pagine 323

L'Accordo Stato-Regioni del 7 luglio 2016 prospetta un ruolo nuovo e di più alta responsabilità per la figura di RSPP all'interno dell'azienda, attribuendole un senso di globalità che le consenta di gestire con autorità e responsabilità accresciute i processi interni della sicurezza e prevenzione. In sostanza tale accordo proietta la figura dell'RSPP in una dimensione nuova, aggiornata nelle competenze, in una rimodulazione delle norme già in essere ed anche, qualora necessario, in una loro modificazione.

Il ruolo di RSPP, che ora assume funzioni manageriali, viene a trovare più autorevole input e, quindi, anche maggiori gravami in quanto a responsabilità effettiva. Il consulente del datore di lavoro diviene autentico gestore di sorveglianza nei confronti dei lavoratori, preposti e dirigenti che operano in azienda. Si ottiene dunque una figura di RSPP dalle sicure competenze e con capacità di trasmettere e comunicare.

Nel volume che presentiamo Rocco Vitale, sociologo del lavoro e docente universitario, propone in semplice e fluido linguaggio temi e suggerimenti che aiutino l'RSPP a introdursi e consolidare il proprio percorso di manager della prevenzione e sicurezza.

Una particolare attenzione viene dedicata alla gestione delle emergenze, e questo con esempi di procedure e di pratiche che ne confermano il determinante ruolo a livello organizzativo. Ulteriori esemplificazioni sulle procedure sono completate da un quadro normativo che ne illustra il percorso offrendo la possibilità di ampliare le proprie performance. Insomma, per riassumere, l'Accordo Stato-Regioni viene a ribadirci come la figura di RSPP rappresenta "colui" che conduce le persone e che necessariamente è obbligato a conoscere i processi formativi di tutti i soggetti aziendali.

## Qualità per competere

Approcci, modelli e misure per il successo durevole delle organizzazioni e per facilitare la transizione alla ISO 9001:2015



**Autore** Domenico Faraglia

**Casa editrice** Franco Angeli – [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)

**Prezzo** € 37,00 – Pagine 287

Il testo che presentiamo, autore Domenico Faraglia, sotto l'aspetto di manuale operativo vuole costituire un compendio di suggerimenti per affrontare in scala proattiva gli aspetti innovativi della qualità rintracciabili nelle norme ISO 9001:2015.

Con un linguaggio semplice Domenico Faraglia ci indica le metodiche opportune per il traghettamento alle nuove ISO; lo scopo è quello della creazione di un successo durevole sul piano competitivo, reddituale e sociale. Le norme ISO 9001:2015 ruotano intorno al concetto di "successo durevole" da conseguire in un contesto complesso, incerto, in mutamento continuo, racchiuso in un mercato irreversibilmente globalizzato. Ma, in che modo può perseguirsi? La risposta è che esso può essere raggiunto e mantenuto solo tramite la capacità di soddisfare, nel lungo periodo, in misura bilanciata, le richieste e le aspettative di tutte le parti interessate attraverso la consapevolezza del contesto nel cui ambito l'intera organizzazione interagisce; e questo sotto il profilo di competitività strategica, delle relazioni di partnership, della gestione del rischio, della valutazione analitica di ogni aspetto operativo dell'azienda, della realizzazione di miglioramenti ed innovazioni. Secondo l'autore, in perfetta assonanza con le nuove ISO, solo rendendo tali metodologie analitiche strumenti abituali di lavoro è possibile confrontarsi con autorevolezza nei propri settori di riferimento, e creare valore crescente per le varie parti interessate e quindi acquisire un "successo durevole".

Il testo risulta arricchito da fonti bibliografiche che contengono importanti case history della letteratura tecnica quanto manageriale ai quali poter fare riferimento per eventuali approfondimenti. Un volume fondamentale per affrontare con successo i nuovi aspetti della qualità.

## Zero infortuni

Dalla compliance alla performance



**Autore** Nicola Gaverina

**Casa editrice** EPC Editore – [www.epc.it](http://www.epc.it)

**Prezzo** € 15,00 – Pagine 151

L'autore di questo volume, Nicola Gaverina, è un professionista poliedrico nel senso che proprio la sua formazione umanista gli consente un'analisi di prevenzione e sicurezza che oltrepassi i classici stereotipi e immette valori aggiuntivi.

Laureato in Lettere e in Ingegneria per la Sicurezza del Lavoro e dell'Ambiente, si occupa da venti anni di Salute e Sicurezza sul Lavoro, lavorando presso realtà aziendali a livello internazionale. Altri suoi non secondari campi di attività sono quelli della valutazione dei rischi o dell'analisi degli incidenti.

Il testo che stiamo presentando è originale, o, piuttosto, unico nel suo genere. Gaverina inizia il suo discorso compiendo un'approfondita ricognizione della letteratura scientifica internazionale con il preciso intento di creare un confronto con la realtà concreta e creare gli spunti per una disamina generale. Dopo l'esposizione introduttiva, ci si sofferma sull'importanza della ricerca del significato come elemento di base per costruire una percezione della sicurezza basata principalmente su considerazioni etiche piuttosto che normative ed economiche. È nel superamento dei due paradigmi tradizionali, il tecnicistico ed il comportamentale, che deve trovare spazio la nuova filosofia della prevenzione sul lavoro. Si profila un paradigma nuovo cioè "il paradigma organizzativo", che proprio dalle variabili organizzative trova motivazione e ragion d'essere per una efficace gestione della sicurezza all'interno della realtà aziendale. In ultima considerazione ciò non può che condurre al concetto di "cultura della sicurezza". Ma anche tale concetto, di nuova fattura, abbisogna per funzionare di una "azienda resiliente", cioè di un'organizzazione in grado di gestire il rischio e il miglioramento continuo in modo sistematico e integrato.

**Difendersi dal terremoto si può**  
L'approccio neo-deterministico



**Autori** Giuliano F. Panza  
Antonella Peresan  
**Casa editrice** EPC Editore – [www.epc.it](http://www.epc.it)  
**Prezzo** € 25,00 – Pagine 180

Tutti sappiamo, e in Italia in particolare, che molte aree del pianeta sono a pericolosità sismica. Il che rende chiaro come tale aspetto debba avere un ruolo centrale nella progettazione strutturale degli edifici, soprattutto quelli residenziale o adibiti ad attività di pubblica utilità. Stando al nostro Paese, per la determinazione della pericolosità sismica viene utilizzato ancora in misura preminente l'approccio probabilistico, il cosiddetto PSHA, il quale costituisce ancora uno dei capisaldi della progettazione costruttiva.

Il problema è che, come fanno notare gli autori in questo bel testo, esso non è propriamente affidabile, bensì affetto da gravi carenze di tipo geofisico, statistico, ed anche ingegneristico. Il PSHA appare obsoleto e inadeguato in quanto ad attendibilità, come hanno dimostrato i terremoti più recenti nel nostro paese del 2009, 2012 e 2016.

Gli eventi sismici altro non sono che energia liberata all'improvviso e si enucleano da volumi di crosta terrestre all'interno dei quali si sia creato un gradiente di pressione gravitazionale o elastica durante periodi storici talora lunghissimi. La previsione completa dei terremoti probabilmente è destinata a permanere un'ambizione teorica, ma pure conosciamo già piuttosto bene dove e quanto forti essi potranno avvenire. In contrapposizione al PSHA, per la pericolosità sismica esiste un approccio neo-deterministico correttamente fondato sulla geofisica e sulle informazioni disponibili. Tale metodo è stato messo a punto dall'équipe di Giuliano Panza di cui fa parte anche Antonella Peresan. Il testo spiega molto bene in cosa consista tale metodo, come funziona e perché il PSHA – normativamente ancora imperante – debba in realtà essere considerato totalmente inadeguato nei dati elaborati.

**Think Simply**  
Il potere della semplicità



**Autore** Ken Segall  
**Casa editrice** Franco Angeli – [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)  
**Prezzo** € 26,00 – Pagine 197

Due parole su Ken Segall agevolano l'assimilazione di questo lavoro. Ken Segall è molto conosciuto come autore del bestseller "Insanely Simple. The obsession that drives Apple's success" (Portfolio, 2013), per 12 anni è stato membro di Apple a stretto contatto con Steve Jobs. Speaker di spessorie internazionale, è stato direttore presso le maggiori case pubblicitarie a livello globale.

In quanto al testo che presentiamo il meno che si possa dire è che è veramente un bel libro, ricco di quella semplicità che poi è l'argomento di cui si disserta con puntualità analitica e scorrevole linguaggio. Concettualmente le finalità a cui tende la semplicità sono quelle note e da tutti auspicabili: attrazione della clientela, motivazione e messa in agio dei dipendenti, uno spunto in più nell'arte del concorrere – sia nel mondo delle idee che della pratica attuazione – una maggiore efficacia nell'impostazione dei processi costruttivi.

La semplicità rappresenta una forza, forse la più grande; però, fa notare l'autore, una tale forza non è generata dal nulla, bensì richiede un'organizzazione che alle volte può rivelarsi molto complessa. Come abbiamo detto Ken Segall è stato a lungo stretto collaboratore di Steve Jobs in Apple; e, è risaputo, il gran patron di Apple era un fanatico del "fare semplice". E semplicità in Apple ha sempre avuto un doppio significato concomitante: semplicità sia nel prodotto che nelle funzioni complementari (organizzazione, innovazione, comunicazione). In linea con questi presupposti base essenziali (e irrinunciabili) Ken Segall ha ricercato i cosiddetti "eroi della semplicità" nei settori più diversi, in aziende grandi e piccole, spesso in formazione. Il volume, simpatico da leggere e mai banale, vuole rappresentare l'espressione di come la semplicità possa costituire una molla assai potente in qualsiasi attività si intenda intraprendere.

**Pensiero Sistemico & Management Innovation**  
Le nuove competenze per gestire la complessità



**Autori** Vittorio D'Amato  
Elena Tosca  
**Casa editrice** Franco Angeli – [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)  
**Prezzo** € 24,00 – Pagine 192

Prima di tutto penso sia importante e significativo dire due parole sugli autori. Vittorio D'Amato ricopre, fra le altre, la carica di Direttore dell'Executive MBA e direttore del CeRCA, Centro di Ricerca sul Cambiamento e Apprendimento Organizzativo della LIUC – Università Cattaneo.

Elena Tosca è a sua volta Direttore del MEMA Master Universitario di secondo Livello in Meccatronica & Management della LIUC.

Il prof. Alberto F. De Toni, cui si deve la prefazione, è Rettore Magnifico dell'Università di Udine e Segretario Generale della Conferenza dei Rettori.

Pur nel pieno rispetto dell'intellettualità degli autori, in questo testo troviamo difficoltà a muoverci nel ginepraio concettuale che viene proposto. Gli autori parlano di un nuovo mondo VUCA che alla fin fine si identifica in un simbolo rappresentato da quattro aggettivi (volatile, uncertain, complex, ambiguous). Si parla di Management 3.0. in cui la capacità di pensare in modo sistemico diventa una priorità. Le aziende sono destinate a divenire delle Learning Organization 3.0.

A vent'anni di distanza gli autori, che per primi introdussero in Italia tale metodologia, ne propongono una nuova visione e forniscono un metodo di come si può trasformare un'azienda in una Learning Organization 3.0 in cui le nuove competenze del pensiero sistemico da competenze tecniche di pochi esperti diventano competenze trasversali all'interno dell'azienda. Il libro è ricco di esempi e di esercizi, frutto dell'esperienza degli autori, che aiutano a capire cosa vuole dire diventare dei nuovi pensatori sistemici.

# Analisi del processo di percepimento ecologico da parte dell'impresa

Lo studio che stiamo presentando intende illustrare una sintesi dei metodi di produzione e gestione ecologica in assonanza con i principi dello sviluppo sostenibile durevole. Viene trattata la Coscienza economica delle imprese, analizzando i differenti stadi che conducono al percepimento (e presa di coscienza) della "Questione Ambientale" in termini di gestione, elaborazione dei fondamenti direttivi, comunicazione, realizzazioni concrete. Verrà anche messo in evidenza il ruolo degli attori coinvolti (gruppo di lavoro, management direttivo, consulenti ambientali).

## Metodo di analisi del processo di percepimento ecologico

Allorché un gruppo di ricerca si dedica all'analisi di tale questione, la prima percezione da cui si viene colpiti è che il percepimento ecologico riesca non solo male assimilato bensì scarsamente considerato.

Per cui si preferisce fare opera di astrazione sugli aspetti teorici optando per metodi empirici e considerandoli quali punti di partenza. Ed effettivamente "noi non sappiamo né come tali processi di percepimento ecologico insorgano, né come si svolgano, né perché riescano oppure falliscano, neppure come facilitarne la buona riuscita".

Si è indotti a cercare elementi di risposta ai seguenti interrogativi:

- Che cosa provoca l'interesse di una Organizzazione per un comportamento più ecologico?
- Quali risposte organizzative le imprese debbono alla definizione di "Questione Ambientale"?
- Nell'organizzazione di impresa chi, a che titolo e con quali poteri ha l'incarico di gestire la "Questione Ambientale"?
- In quale settore dell'organizzazione di impresa si focalizza il problema ambientale?
- Di quali strumento l'impresa si avvale per affrontare tali questioni?
- In che maniera un'organizzazione di impresa ha modificato le proprie relazioni in riferimento all'ambiente?

Un gruppo di ricerca, per rispondere a tali questioni, solitamente conduce una serie di interviste non concordate preventivamente con le imprese, con lo scopo di studiare i loro comportamenti; quindi seleziona, in base

alle risposte ottenute, un certo numero di concetti riconducibili al percepimento ecologico.

Le imprese partecipanti allo studio (sia pubbliche che private) vengono selezionate secondo criteri che consentano di esaminare i differenti settori merceologici dell'attività economica; si prendono in considerazione grandi imprese, le PMI, e anche le aziende familiari attive nei loro specifici settori: manifatturiero, meccanico, chimico, edilizia, alimentazione, turismo, terziario in genere. Si selezionano cioè un certo numero di casi con lo scopo di descrivere il percorso concreto del processo di percepimento all'interno delle aziende. Va rimarcato che solitamente i gruppi di lavoro considerano unicamente le imprese che hanno già predisposto una struttura più o meno sviluppata per seguire i vari aspetti della gestione ambientale.

## Il processo di percepimento ecologico

L'analisi delle informazioni raccolte presso le imprese consente di stabilire le differenti tappe del processo intrapreso nella finalità del percepimento ecologico. I principali elementi, considerati determinanti, sono i seguenti:

- i fattori di spinta verso i processi di percepimento ambientale,
- le principali direttrici e la strategia ambientale delle imprese,
- il procedere dei gruppi di lavoro,
- le azioni interne ed esterne,
- il grado di comunicazione interna ed esterna,
- la collaborazione con i partners esterni.

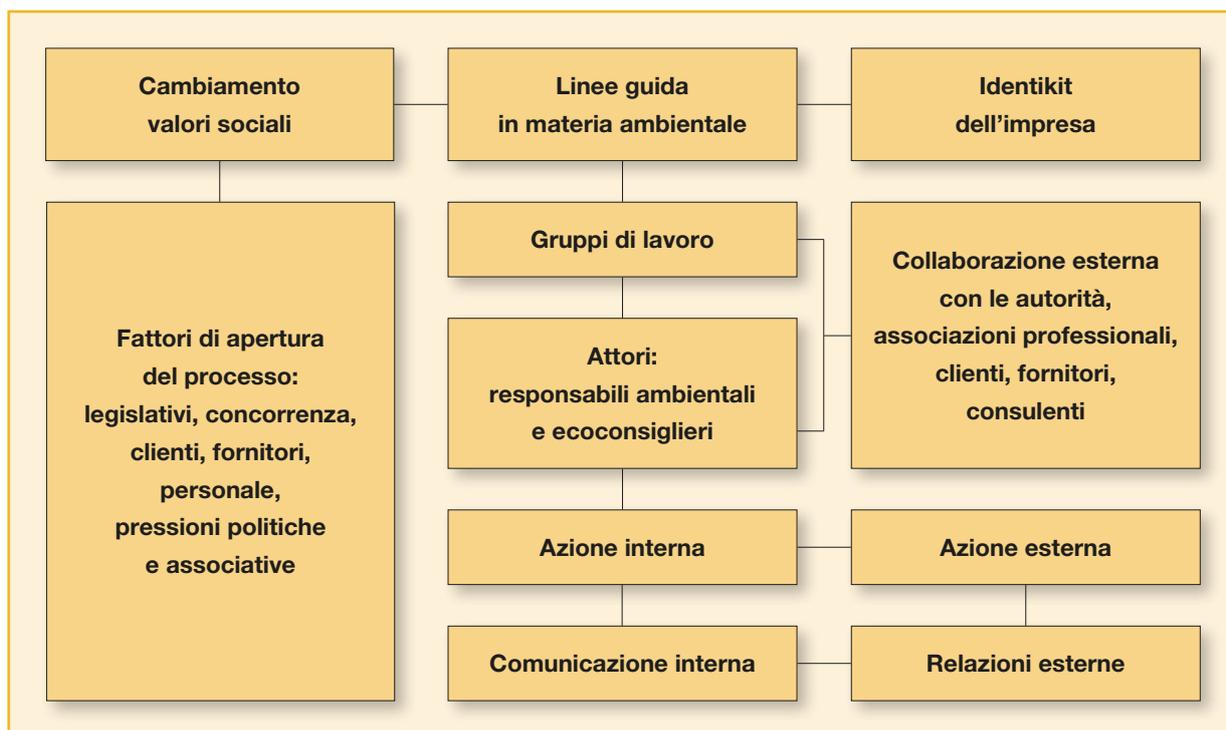
La correlazione fra tutti questi elementi è illustrata nello schema in **Figura 1**.

## I fattori di spinta del processo di percepimento ambientale

L'analisi delle risposte date dalle imprese intervistate mostra che i fattori di spinta al processo di percepimento ambientale sono multipli. Per lo più possono essere classificati in due grandi categorie: da una parte i fattori di spinta diretti, dall'altra i fattori indiretti collegati ai cambiamenti dei valori societari.

In ogni caso vi è da rilevare come la legislazione ambientale non costituisca l'unico fattore che determina





**Figura 1 – Analisi trasversale degli elementi costitutivi del processo di percezione ecologica.**

il cambiamento in materia ambientale da parte delle aziende. Un'impresa può (come in realtà è obbligata a fare) seguire scrupolosamente la legislazione sulla protezione ambientale senza fare ricorso per il futuro a misure ulteriori. Per diverse imprese, oltretutto, l'adozione di metodi ambientali non è necessariamente dettata dalla legislazione, bensì costituisce un diverso orientamento strategico. La legislazione viene a costituire la "norma di base" che talune aziende prendono in considerazione per incentivare l'approccio di sostenibilità ambientale in un quadro strategico già programmato.

Peraltro il processo di percezione spesso inizia a seguito di un avvenimento significativo nel percorso di una Organizzazione o sotto le esigenze determinate da fattori espliciti e ineludibili (variazioni legislative, evoluzioni tecnologiche, ecc.). Per fare un esempio, nel caso dell'industria chimica alcuni incidenti di grande rilevanza hanno accelerato la messa a punto di metodi di produzione maggiormente rispettosi dell'ambiente al fine di evitare altre tragedie.

Ma esistono anche altri fattori di influenza: ad esempio, le imprese che hanno adottato le regole di gestione ambientale a loro volta esercitano una pressione di influenza sui loro fornitori perché anche loro si indirizzino su percorsi nuovi di produzione e gestione, conformandosi a linee guida più consone al rispetto ambientale.

Fra i fattori indiretti si può annoverare l'esigenza di una

coscienza ambientale nuova, connessa alle numerose minacce di cui l'ambiente stesso è la destinazione designata: minacce che si identificano in pericoli quali inquinamento, tossicità di varia natura, effetto serra, cambiamenti climatici; insomma, la conseguenza di una società dei consumi in continua espansione. E, per parte loro, le aziende subiscono pressioni talora notevoli dalla politica e dalle associazioni ambientaliste. Però all'origine del percorso virtuoso intrapreso da un'impresa possono esserci fattori differenti, meno ricorrenti, come ad esempio una pesante critica da parte dell'opinione pubblica nei confronti di una attività particolarmente inquinante. In tal senso a sollecitare le rimostranze dell'opinione pubblica sono proprio le associazioni ambientaliste col segnalare gli effetti dannosi dei processi di produzione o di altra natura.

Per riassumere, è la congiunzione fra molteplici fattori a dover essere considerata l'origine del comportamento proattivo, il quale spinge le organizzazioni verso comportamenti ambientali maggiormente virtuosi. Il sano percezione ecologica nasce dall'interazioni fra le pressioni (interne ed esterne) che vengono esercitate sull'impresa specifica o su un intero settore merceologico.

Può svilupparsi un effetto "domino": nel mostrarsi sensibili alle preoccupazioni sociali e ambientali, diverse aziende incrementano il percezione ecologica al proprio interno, tanto che l'adeguamento formale e strutturale alle applica-

zioni legislative non appare più una modifica traumatica. Nel contesto descritto appare opportuno fare una distinzione fra “gestione ecologica” e “gestione ambientale”. La prima corrisponde a una dinamica globale e strategica riguardante l'insieme delle attività dell'impresa, cosicché la “gestione ambientale” riesce in quanto a contenuti più circoscritta, specifica e settoriale. Un esempio forse banale: un'azienda può adottare metodi di gestione rifiuti (gestione ambientale) senza avere una concezione ecologica integrata nella sua cultura di impresa.

## Linee direttrici delle aziende

Volgiamo lo sguardo ad alcuni decenni addietro, cioè agli anni 70/80 segnati dalla grande crisi energetica: furono anche gli anni della regolamentazione delle norme sulla sicurezza e igiene del lavoro, base di partenza per le imprese per una rivisitazione dei fondamenti delle proprie attività.

I nuovi valori aziendali, espressi in “linee guida”, orientano le aziende verso l'integrazione all'interno della gestione globale delle problematiche collegate all'ambiente.

La maggior parte delle imprese dispone di un documento che illustra la filosofia assunta in materia ambientale. La terminologia utilizzata nei documenti di intenti non è univoca, bensì di espressioni diverse: “principi direttivi”, “principi fondamentali” e, più di sovente, “linee guida”. Ma ciò riguarda la forma, non la sostanza.

La filosofia e i valori fondamentali espressi in tali documenti “guida” sono strettamente correlati alla cultura aziendale. Nella sua interpretazione antropologica la cultura consiste in un insieme di conoscenze, convinzioni, valori, concezioni morali acquisite; il tutto trasmesso da una generazione all'altra. Tale definizione si applica a una “cultura di impresa” peraltro vasta e complessa.

Bisogna aggiungere che i valori costitutivi di una cultura di impresa risultano numerosi per il fatto che essi “inglobano” l'insieme degli elementi caratterizzanti l'impresa medesima. In buona sostanza, si tratta di una serie di elementi, simboli, procedure che rappresentano l'espressione di valori sia espliciti quanto impliciti dell'Entità aziendale. Valori che si rendono evidenti al momento dell'accoglienza dei visitatori, lo stile in uso nelle relazioni esterne e interne, nella scala gerarchica e in tante altre caratteristiche aziendali (arredamenti, armonia di insieme, ecc.). Per cui i valori espressi nelle “linee guida” oltrepassano il quadro economico, e da parte dell'azienda rimarcano la volontà di svilupparsi in un contesto eco-sociale di più ampio futuro.

## Cenni sulla strategia ambientale delle imprese

Nello stabilire le loro linee guida in materia ambientale le imprese si assumono un impegno morale verso la protezione dell'ambiente naturale. In un certo numero di casi tali propositi di natura ambientale fanno riferimento alle indicazioni elaborate da Istituzioni internazionali o da Organismi a carattere associativo riconosciuti e accreditati.

In ogni caso è chiaro che le linee guida danno un orientamento ecologico alle attività dell'impresa. Per altri versi l'enunciazione di “linee guida” viene sovente accompagnata dalla definizione strategica della condotta ambientale da parte dell'impresa. La relazione intrattenuta fra principi e strategia dell'azienda in materia ambientale può così essere intesa: “i principi delle linee guida vengono formulati in termini generali e qualitativi, e la loro validità non è limitata nel tempo. Per contro, l'azione strategica ambientale dell'azienda si basa sull'intervento diretto”. Quindi è l'azione strategica che stabilisce le priorità e gli obiettivi quantitativi perché i risultati predisposti e attesi possano essere verificati: in altre parole, le linee guida costituiscono una linea di condotta cui attenersi, l'azione strategica riveste una funzione operativa.

Il ventaglio dell'impegno ecologico da parte delle imprese è molto ampio. Il primo passaggio viene superato allorché la direzione aziendale prende coscienza della necessità di ridurre le attività inquinanti dell'azienda e inizia la pianificazione di politiche ambientali settoriali (ad esempio, il trattamento dei rifiuti). Procedendo verso uno stadio più avanzato, la gestione ecologica integra i fattori economici, sociali e ambientali nelle scelte decisionali.

Spesso le linee guida ambientali vengono interpretate come una dichiarazione di intenti che non è in relazione diretta con l'azione o la gestione reale dell'impresa. Esse costituiscono uno strumento di gestione che condiziona le attività dell'impresa che le adotta.

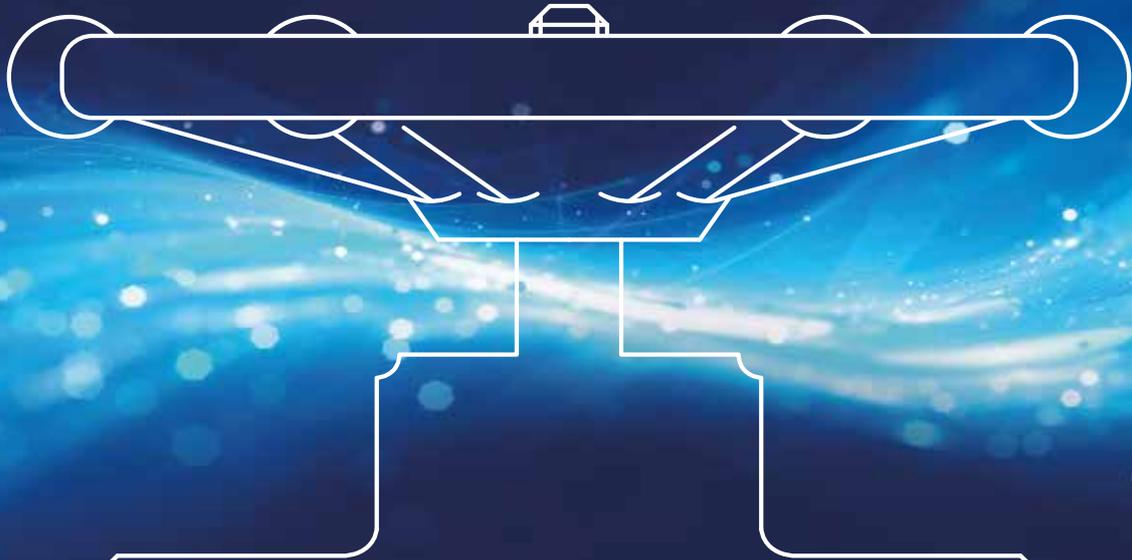
Vale la pena sottolineare che l'imperativo della redditività economica può imporsi come un fattore limitativo alla gestione dell'ambiente. Ma, anche, va considerato come la redditività e la protezione ambientale costituiscano ormai concetti complementari sia nel breve quanto nel lungo termine. E l'impresa può trarne utilità economica e di immagine, tanto che sempre più numerose sono le aziende che si indirizzano verso questa chiave di lettura.

Sintetizzando, le linee guida vengono a identificarsi come la posizione etica dell'azienda... e l'etica rappresenta il fulcro stesso dello sviluppo della medesima.



# IVS INDUSTRIAL VALVE SUMMIT

2<sup>ND</sup> international exhibition and conference  
on valve and flow control technologies



## LEADING THE GLOBAL MARKET FLOW

MAY 24<sup>TH</sup> > 25<sup>TH</sup> 2017  
BERGAMO - ITALY

PROMOTER

ENTE FIERA  
PROMOBERG



CONFINDUSTRIA BERGAMO

PARTNER SPONSOR



Attending IVS - Industrial Valve Summit gives you the opportunity to share knowledge, experience and ideas with other leading industry professionals and organisations. **IVS: Lead the global market flow!**

### IVS - Industrial Valve Summit is the:

- » Forum for the industrial valves industry
- » Innovations' platform and technology summit
- » Trend-setting meeting point
- » Take-off for investment decisions
- » International network of experts and specialists

Organising Secretariat | Ph. +39 035 3230916 | Fax +39 035 3230966 | e-mail: [info@industrialvalvesummit.com](mailto:info@industrialvalvesummit.com) | Follow us:  



ESTRUSIONE + PRESSOCOLATA + FONDERIA + LAMINAZIONE + FINITURE + LAVORAZIONI MECCANICHE + ENGINEERING & SIMULAZIONE

FOCUS SU: AUTOMOTIVE E RICICLO

**metef**

21 / 24 GIUGNO 2017 **VERONA**

EXPO OF CUSTOMIZED TECHNOLOGY  
FOR THE ALUMINIUM, FOUNDRY CASTINGS  
& INNOVATIVE METALS INDUSTRY

**IL RICICLO  
A METEF  
PRODOTTI  
E TECNOLOGIE  
PER L'ECONOMIA  
CIRCOLARE**



Diamond sponsor:



HYDRO

Patrocinato da:



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