



L'AMBIENTE

PERIODICO TECNICO-SCIENTIFICO DI CULTURA AMBIENTALE

2

MARZO - APRILE
2017



LE ANALISI CHIMICHE AMBIENTALI

La terza edizione de
Le analisi chimiche ambientali
rappresenta la versione
ampliata ed innovata delle due
precedenti. Nel volume, di 400
pagine, sono trattate, con un
taglio prettamente applicativo,
tutte le matrici ambientali sia
in termini di analisi che di
campionamento. Lo sforzo è
stato quello di tradurre in termini
pratici e concreti i principi
più importanti delle diverse
metodiche di campionamento e
analisi ufficiali.

www.ranierieditore.it

enviro

Ecosostenibilità - Efficienza - Economia

Ottimizzare i processi biodegradativi che normalmente avvengono in natura è il nostro obiettivo. Per fare ciò utilizziamo bioattivatori "concentrati di vita" di nuova formulazione, che sono un complesso di enzimi, microrganismi ed elementi naturali.

I nostri prodotti possono essere utilizzati per:

- Impianti di depurazione
- Ciclo dei rifiuti
- Bonifiche di siti contaminati
- Abbattimento degli odori
- Digestori anaerobici
- Compostaggio



EUROVIX S.p.A.

Viale Enrico Mattei, 17

24060 Entratico (BG)

Tel. +39 030 7750570 - Fax. +39 030 725361

www.eurovix.it



Da **EUROVIX**, prodotti naturali
per il ripristino e l'ottimizzazione del Tuo ambiente!



enviro

LE ANALISI CHIMICHE AMBIENTALI

Terza edizione aggiornata e ampliata

La terza edizione de *Le analisi chimiche ambientali* rappresenta la versione ampliata, rivisitata ed innovata delle due precedenti. Nel libro sono trattate tutte le matrici ambientali sia in termini di analisi che di campionamento. Il volume, di 400 pagine, ha un taglio prettamente applicativo: lo sforzo è stato quello di tradurre in termini pratici e concreti i principi più importanti delle diverse metodiche di campionamento e analisi ufficiali, e di quelle condivise a livello nazionale e internazionale. Il ricevimento del volume, con spedizione gratuita, viene garantito entro sette giorni dall'avvenuto pagamento.



Acquisto n. _____ volume/i
LE ANALISI CHIMICHE AMBIENTALI
Dal campionamento al dato
al costo di € 42,00

Bonifico bancario
Crédit Agricole Cariparma – Agenzia 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
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 _____

Telefono _____

Fax _____

Email _____

GRSA
Business & Communication

Per informazioni:

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

Tel. 02.36694554 – Fax 02.36695203

Email: lambiente@ranierieditore.it

Web: www.ranierieditore.it

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. 2 MARZO-APRILE 2017

Anno XXIV - n. 2

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

A. Cattaneo, A. Di Giulio, L. Fanizzi, V. Ferrari,
A. Lane, R. Lauri, D. Pelagalli, F. Ranieri,
G. Silvatici, G. Temporelli, T. Toto, M. Votta

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

La realtà virtuale del XXI secolo. E il futuro? 5

scienza & inquinamento

La simulazione *Monte Carlo* negli studi ed analisi economico-ambientali 6

legislazione & qualità

Inquinamento atmosferico e salute 12

report

COAST Expo 2017: gestione e tutela della costa e del mare 18

tecnologie applicate

L'importanza delle tecnologie di osmosi inversa per risolvere il problema della scarsità d'acqua 22

Inattivazione termica di *Escherichia Coli* 24

Al centro del riciclo dell'alluminio 26

energia & ambiente

Le atmosfere potenzialmente esplosive derivanti da rilasci di biocombustibili liquidi 30

La crescita delle rinnovabili al sud 36

osservatorio ambientale

L'approccio biologico nella misurazione della qualità ambientale 46

rubriche

Il Libro 21

Attivi per l'Ambiente 28

Prodotti & Servizi 42

Libri 44

le aziende informano

NSK 38

Lucart 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 email al costo di € 30,00 – biennale € 50,00

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

Bonifico bancario
Crédit Agricole Cariparma – Agenzia 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 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 _____

Telefono _____

Fax _____

Email _____

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 web: www.ranierieditore.it



La realtà virtuale del XXI secolo. E il futuro?

Le riflessioni di questo editoriale prendono spunto da un avvenimento recentissimo, che ha procurato sorpresa e shock in quasi tutto il mondo: un attacco hacker ai computer di mezzo pianeta, da quelli privati a quelli estremamente sensibili di Enti ed Istituzioni pubbliche, in particolare Ministeri e sistemi sanitari, nello specifico ospedali.

Il particolare allarmante consiste nel fatto che il virus informatico in questione, già conosciuto col nome di Wannacry, si propaga sul web colpendo come un killer solitario; esso sfrutta una falla del sistema Windows definita MS17-010 che è molto attiva sui protocolli di condivisione di rete. In poche parole, si tratta di un cryptoworm, il quale infetta la macchina senza che l'utente se ne stia servendo e vi stia effettuando operazioni.

Gli esperti, ed è da credere loro, ci stanno ripetendo ossessivamente che questo "verme" cibernetico ha colpito i computer senza protezione o, per essere più esatti, quelli su cui non sono stati effettuati gli "aggiornamenti" di Windows. Il fatto è che (riferisco cifre desunte dalla stampa quotidiana) sono almeno 250,000 i computer neutralizzati in ben 105 paesi diversi, soprattutto in Asia ed Europa. Bisogna evidenziare che questo attacco su scala mondiale, anche se ai danni (in gran parte ancora da quantificare) potrà ragionevolmente porsi rimedio, dimostra in misura inequivocabile una evidenza difficilmente confutabile: la fragilità del sistema di vita odierno; forzando i termini, vorrei dire l'inconsistenza dell'intero processo socio-industriale sviluppatosi negli ultimi decenni.

Non sono un informatico e, per la verità, debbo confessare di non provare attrazione alcuna per questa scienza le cui risultanze finali vogliono confondere il virtuale per reale. Personalmente trovo oltremodo fastidioso iniziare la mia giornata in ufficio col cancellare innumerevoli mail insulse che nulla hanno a vedere con il mio lavoro; trovo irritante, aperta la mail, che poche righe

di comunicazione siano seguite da un'inutile filastrocca sulla privacy con relativi avvertimenti di ridicole sanzioni fumose; e ciò quando tutti sappiamo, a qualsiasi livello, che la cosiddetta privacy si riduce ad un "sogno perduto"; trovo stupido e privo di personalità che una banale comunicazione mi venga inoltrata per mail anziché telefonicamente.

Ma torniamo al vero nocciolo dell'argomento e poniamoci la domanda: questo episodio di hackeraggio globale cosa sta ad indicare? Quali riflessioni deve suggerire ad una società che, anche se lo volesse, non potrebbe più tornare sui suoi passi? La risposta, passionata e disarmata, può essere una sola: la coscienza, anzi una consapevolezza acquisita della propria fragilità a fronte di incognite non prevedibili; vivere con l'angoscia che un nulla possa improvvisamente fermare tutte le attività umane, proiettare nel panico e nell'impotenza strutture sanitarie e quant'altro di vitale interesse come reti elettriche e di comunicazione, provocare la paralisi dei trasporti. E così di seguito...

Vengono suggeriti rimedi agli attacchi degli hacker, siano i benvenuti; risulta un contrasto fra azione e reazione, in omaggio alla famosa relazione di Newton. Bisognerà vedere sino a quando ciò sarà possibile, o per lo meno efficace; e se la spada di Damocle di tale progresso si riterrà stanca di restare sospesa.

Sono millenni che la specie umana è in guerra con blatte e topi, usando in passato tutti i mezzi offensivi a sua disposizione, anche quelli forniti dalla chimica, con risultati nettamente negativi: il flop riesce evidente, anche nelle città.

Il mondo del web, sia per chi lo usa in maniera sensata e fattiva, quanto per chi lo utilizza in modo scorretto e anche criminale, poggia su un substrato univoco, l'universo elettronico. Al suo interno tanto più vale la relazione azione-reazione. In una non auspicabile terza guerra globale sarebbe proprio l'elettronica, nelle sue forme ancora segrete, a dettare la soluzione.

Il direttore responsabile

La simulazione *Monte Carlo* negli studi ed analisi economico-ambientali

Luigi Fanizzi, Ecoacque® – Email: info@ecoacque.it

La simulazione numerica *Monte Carlo*, è un potente metodo probabilistico (da cui il nome del famoso Casinò di giochi) che può essere molto utile in tutti quei problemi di difficile risoluzione analitica. L'idea di utilizzare, in modo sistematico, simulazioni di tipo probabilistico, per risolvere un problema di natura fisica, è stata attribuita, formalmente, al matematico polacco *Stanislaw Ulam*, che fu uno dei personaggi chiave nel progetto americano *Manhattan* (Los Alamos, New Mexico), per la costruzione della bomba atomica, durante la seconda guerra mondiale (tra il 1943 ed il 1945), anche se, a detta di Emilio Segré, il primo a scoprirlo fu il fisico italiano Enrico Fermi, nei suoi studi romani, sul moto dei neutroni, negli anni '30. Nella gestione di un progetto, il metodo *Monte Carlo*, può risultare molto utile nel valutare i rischi, così come i tempi ed i costi di diverse impostazioni ad esso associate (S.M. Ross, 2004).

Si tratta di una tecnica di analisi statistica che può essere applicata in tutte quelle situazioni in cui ci si trova in presenza di stime di progetto molto incerte, con l'obiettivo di ridurre il livello di incertezza, attraverso una serie di simulazioni. In tal senso, può essere applicata nell'analisi dei tempi, dei costi, dei rischi associati ad un progetto e, quindi, nella valutazione di impatto ambientale (impatto min/max di determinati fattori antropici su una specifica componente naturale). Per ognuna di queste variabili, le simulazioni *Monte Carlo* non forniscono un'unica stima ma un **range** di possibili stime con, associato a ciascuna stima, il livello di probabilità che quella stima sia accurata (cd livello di confidenza). Per esempio la tecnica può essere utilizzata per determinare il costo complessivo di un progetto attraverso una serie discreta di cicli di simulazione. Nella fase di pianificazione di un progetto vengono individuate le attività che compongono il progetto e viene stimato il costo associato a ciascuna attività. Una volta costruito il *Reticolo Logico del Progetto*, attraverso la tecnica del *Critical Path Method* o *CPM* (tecnica di pianificazione, creata nel 1950, che permette di identificare il sottoinsieme delle attività di progetto che risultano critiche), si può determinare il costo complessivo del progetto. Poiché, però, ci si basa su stime di costi, non si può essere sicuri che questo costo complessivo e, quindi, anche quelli di completamento, siano certi. Si può quindi svolgere un'Analisi *Monte Carlo*.

Svolgere una simulazione *Monte Carlo* richiede, sicuramente, delle conoscenze di base di analisi statistica (sul web è possibile reperire molte applicazioni commerciali e spreadsheet, Microsoft Excel® di Windows®, già predisposti per casistiche specifiche). Alcuni prodotti software di project management evoluti contengono, al proprio interno, strumenti per sviluppare un'analisi *Monte Carlo* di un progetto (*Crystal Ball Oracle Overview*, ver. 11.1.2.3.500,

GMSL srl; 2014). Nel seguito viene descritta l'impostazione di base cui fanno riferimento molti fogli elettronici Excel, tra quelli disponibili in rete, in modo che ne risulti semplificato l'utilizzo.

Introduzione alla simulazione *Monte Carlo*

Il metodo *Monte Carlo* è basato sulla generazione di una molteplicità di iterazioni per determinare il valore atteso di una determinata variabile casuale. Questo può essere ottenuto in MS Excel® di Windows®, propagando una formula di base, tante volte quante sono quelle richieste dal metodo.

Unità	Minimo	Massimo
A	10000	20000
B	15000	15000
C	7500	12000
D	4800	6200
E	20000	25000
F	5000	7000
Totale	62300	85200

Ad esempio, si prenda in considerazione un progetto di un **impianto di depurazione acque reflue urbane che abbia 6 (sei) stazioni di trattamento specifico (A-defangazione, B-omogeneizzazione-e-qualizzazione, C-predenitrificazione, D-nitrificazione, E-sedimentazione e F-disinfezione finale)**. In alcuni casi il costo di una stazione è certo ed è fisso (come, per esempio, il costo unico del trattamento B, espresso in euro, della tabella qui sopra). Nella maggior parte dei casi, invece, una stazione di trattamento ha un costo stimato che varia all'interno di uno specifico intervallo (min/max).

La distribuzione possibile, del costo di ciascun trattamento, comunemente, può avere un andamento di tipo *normale* oppure *uniforme*, *triangolare*, *lognormale* ovvero *discreto* (**Figura 1**).

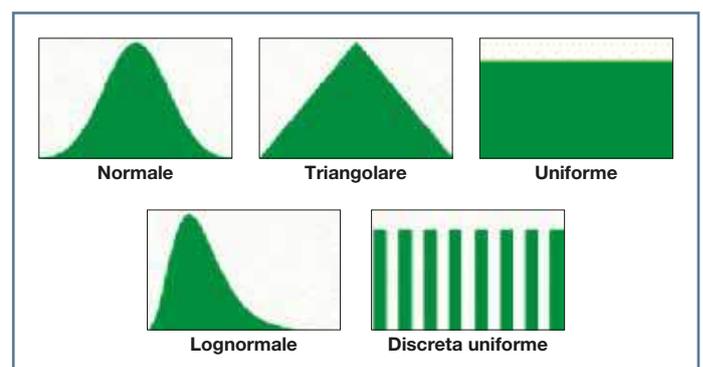


Figura 1

In prima approssimazione, potrà essere assunto che ciascuna variabile casuale x segua, come andamento, una *densità di probabilità normale* o *gaussiana*, di media μ e varianza σ^2 , senza compromettere il risultato, ossia (F.P. Borrazzo e P. Perchinunno, 2007):

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma^2}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2 \cdot \sigma^2}}$$

Inoltre, nell'esempio, costituito dai 6 tipi di stazioni di trattamento specifico, riportate nella tabella, si assumerà, per semplicità, che il costo di ciascuna sia indipendente da quello delle altre.

Pertanto anche il costo totale dell'intero impianto costituisce una variabile il cui valore è compreso in un intervallo tra un minimo ed un massimo. Tale variabile sarà distribuita *normalmente* in quanto somma di *variabili random*. Per questo motivo non è molto importante definire con precisione il tipo di distribuzione del costo di ciascuna stazione di trattamento. Lo schema generale della simulazione *Monte Carlo* è il seguente:

- vengono generati valori *random* per il costo di ciascuna delle 6 unità di trattamento;
- questi valori vengono sommati per ciascuna iterazione in modo da arrivare al costo totale del progetto per ciascuna delle iterazioni;
- il costo atteso del progetto sarà pari alla media dei costi totali prodotti dalle varie iterazioni.

Per ottenere questo è necessario calcolare alcuni parametri che consento di garantire l'affidabilità del risultato. Tali parametri verranno descritti più avanti.

Il primo passaggio è costituito dalla generazione di valori *random* relativi al costo di ciascuna stazione di trattamento specifico. Assumendo, come detto, una **distribuzione normale**, in MS Excel® può essere utilizzata la funzione *CASUALE()*, per generare valori casuali compresi tra **0** ed **1**, che andranno moltiplicati per il range (cd campo di variazione) di ciascuna variabile (*differenza tra valore massimo e valore minimo*).

Il valore *random* del costo dell'unità A è dato, pertanto, dalla seguente formula:

$$\text{CASUALE()} * (20000 - 10000) + 10000$$

La formula genera, quindi, valori casuali distribuiti normalmente e compresi tra **20000** e **10000**.

Se viene creata una formula come questa, per ciascuna delle **6** unità, il costo totale del progetto, per ciascuna delle iterazioni, sarà pari alla somma dei valori relativi alle **6** summenzionate unità.

Per ottenere il valore atteso del costo, pertanto, occorrerà propagare la formula per il numero di iterazioni necessarie, che verrà calcolato nel paragrafo successivo.

La tabella riportata in **Figura 2**, mostra le iterazioni, riferite all'esempio che si sta seguendo (righe 5, 6, 7, 8, 9, 10, eccete-

ra). La riga **5**, costituisce il *modello base che viene propagato*. La colonna **H**, presenta il **costo totale del progetto per ciascuna iterazione**.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	UNITA'	A	B	C	D	E	F	TOTALE
2	Minimi:	10000	15000	7500	4800	20000	5000	62300
3	Massimi:	20000	15000	12000	6200	25000	7000	85200
4	Iterazioni							
5	1	12555	15000	10119	5462	21414	5812	70362
6	2	11392	15000	8631	4980	20980	6538	67521
7	3	17110	15000	7551	5093	22915	6315	73984
8	4	16718	15000	10418	5072	24649	6603	78461
9	5	12556	15000	8896	4913	22989	6749	71103
10	6	12264	15000	8772	4862	24613	6064	71575
11	7	13334	15000	7992	5432	23477	6784	72018
12	8	14065	15000	11788	5844	21767	6871	75335
13	9	10142	15000	11627	4856	21631	5016	68273
14	10	11702	15000	8958	6120	24260	5938	71978
15	11	13605	15000	7927	5077	21963	6365	69937
16	12	11616	15000	9364	5752	22692	6631	71055
17	13	16975	15000	8723	5093	24698	5375	75864
18	14	14735	15000	7795	4924	22490	6663	71607
19	15	15739	15000	8269	5747	23757	5536	74048
20	16	13412	15000	9565	5429	24805	6920	75132
21	17	16071	15000	11287	4805	20764	6534	74461
22	18	17709	15000	11421	4929	24582	5289	78929
23	19	19772	15000	7788	5551	22825	5923	76859
24	20	15225	15000	8938	4928	20268	6160	70518
25	21	18764	15000	8796	5005	23336	6764	77665
26	22	14226	15000	10097	5170	22963	6600	74057
27	23	13447	15000	8524	5123	23185	6784	72063
28	24	19162	15000	7901	5791	21550	5479	74882
29	25	16605	15000	7835	5266	23310	5526	73542
30	MEDIE	14756	15000	9159	5249	22875	6210	73249
31								VAL. PROBABILE = 73285
32								ASIMMETRIA = 0,22
33								CURTOSI = 2,38
34								RANGE = 22900
35								MEDIA = 73750
36								σ = 9349
37								ϵ = 3688
38								N = 25

Figura 2

Calcolo del numero di iterazioni di una simulazione Monte Carlo

Il metodo *Monte Carlo* fornisce una stima del valore atteso di una variabile ed è in grado di prevedere anche l'errore associato alla stima che è proporzionale al numero di iterazioni (*teorema del limite centrale* della legge dei grandi numeri o *teorema di Bernoulli*).

Nella formula successiva è calcolato l'errore massimo assoluto (ϵ) in funzione della deviazione standard (σ) e del numero (N) di iterazioni (A. Rotondi et al., 2012):

$$\epsilon = \frac{Z \cdot \sigma}{\sqrt{N}}$$

ove:

Z = costante (valore fisso), che corrisponde alla *variabile casuale normale standardizzata* (cd *deviata normale standardizzata*), che dipende dal livello di fiducia desiderato dalla stima (A.A. Arens et al., 2006).



Livello di significatività [%]	Livello di fiducia [%]	Deviazione normale STD Z [n.p.]
100	0	0,00
90	10	0,13
80	20	0,25
70	30	0,39
60	40	0,52
50	50	0,67
40	60	0,84
30	70	1,04
25	75	1,15
20	80	1,28
10	90	1,64
5	95	1,96
1	99	2,58

Pertanto occorre, da un lato, calcolare la deviazione standard ed ipotizzare una percentuale di errore ritenuta accettabile per ottenere il numero di iterazioni necessarie per rimanere dentro tale valore percentuale. Con riferimento alla tabella sopra riportata, la deviazione standard (σ) può essere calcolata utilizzando la funzione **DEV.ST.POP.VALORI** di MS Excel® (Figura 3):

$$\sigma = \text{DEV.ST.POP.VALORI}(H2:H3; \text{MEDIA}(H2:H3)) = 9349$$

Se si assume un margine massimo di errore (ϵ), piccolo a piacere e pari al **5%**, il suo valore assoluto si ottiene dividendo per **20** (100/5) la **MEDIA** tra valore massimo (H3) e valore minimo (H2),

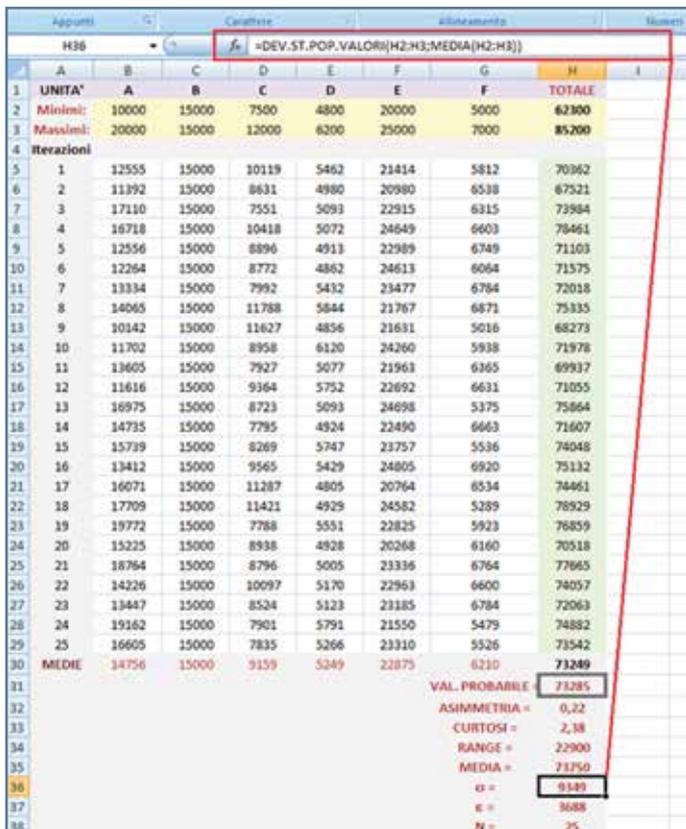


Figura 3

del costo totale (Figura 4), attraverso la seguente formula:

$$\epsilon = [\text{MEDIA}(H2:H3)]/20 = 73750/20 = 3688$$

Pertanto, in questa simulazione *Monte Carlo*, il numero di iterazioni necessarie **N** (numerosità campionaria) ad ottenere un risultato, con un **livello di fiducia**, non inferiore al **95%** (grado di affidabilità della procedura), è pari a **25**, come risulta dal seguente calcolo:

$$N = \left(\frac{1,96 \cdot 9349}{3688} \right)^2 = 25$$

Il calcolo di stima, che porta ad assegnare al costo totale, il **valore più probabile** di **73285** (diverso dal valor medio, di **73750**, fra massimo e minimo costo), mostra come il metodo *AMC* porti ad un risultato che evidenzia come sia meno probabile che si verifichino i valori vicini al minimo ed al massimo che quelli vicino al valore più probabile (Figura 5).

Analizzando, infine, gli indici di forma della distribuzione (D. Morale, 2010), questi indicano che la stessa, rispetto a quella normale ipotizzata (**Asimmetria = 0** e **Curtosi = 3**), ha **coda spostata verso destra** (**Asimmetria > 0**) ed è leggermente **platicurtica** ossia più piatta (**Curtosi < 3**) (Figure 6 e 7).

Vantaggi e svantaggi dell'AMC

Questa metodologia di simulazione ha alcuni pregi notevoli:

1. è facile da implementare direttamente su calcolatore utilizzando opportuni software;

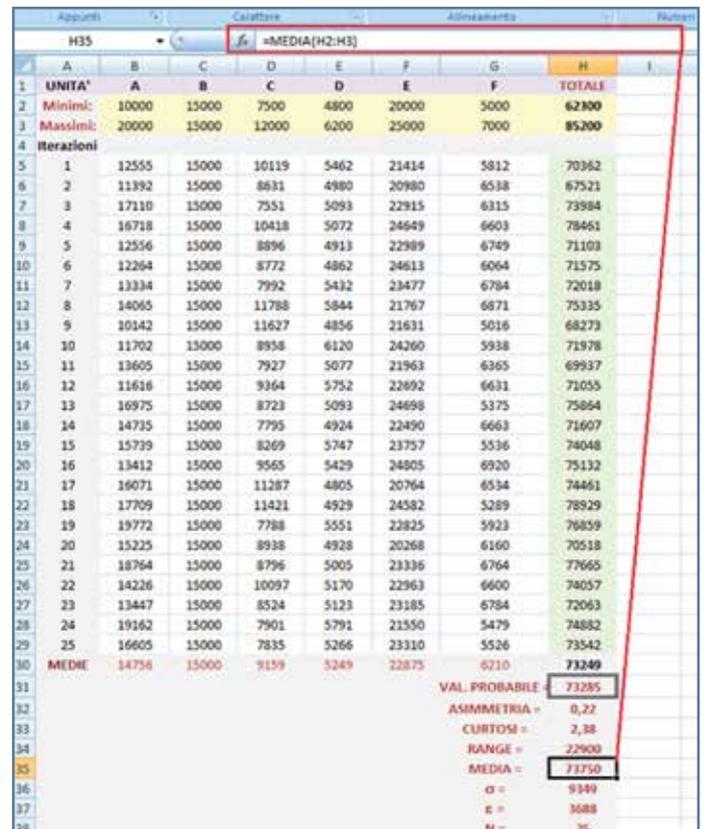


Figura 4

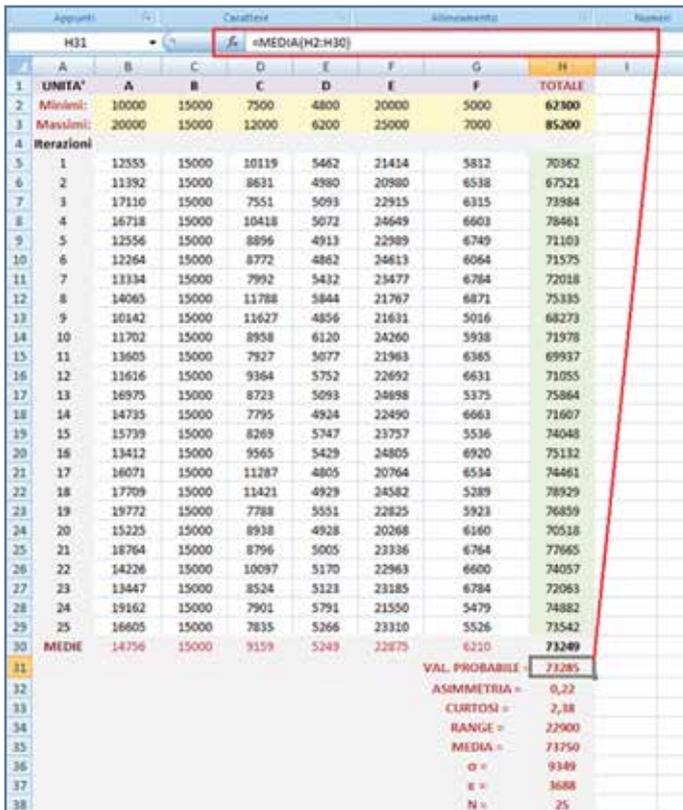


Figura 5

2. permette di simulare andamenti storici casuali, indipendentemente dalla natura del modello;
3. permette di comprendere meglio i possibili risultati in base alle caratteristiche base di un qualsiasi strumento di gestione economica;
4. toglie l'effetto cosiddetto "ad hoc" quando si fanno dei back test.

Per contro le simulazioni *Monte Carlo* non tengono conto di alcuni effetti che, in realtà, esistono e ne determinano le caratteristiche strutturali:

1. Gli svantaggi principali sono dovuti al fatto che i generatori di numeri non sono puramente casuali (*pseudo-random*, generati da opportuni algoritmi, tipo quelli di **Marsiglia**). Significando, con ciò, che la distribuzione di una sequenza generata, non sarà perfettamente uniforme.
2. Un altro problema è legato alla **non ripetibilità della simulazione**. La sequenza di numeri casuali generata, infatti, proprio per la casualità del generatore, dovrebbe essere non ripetibile.

Bibliografia

- [1] S.M. Ross (2004): "Probabilità e statistica", II Edizione, Ed. Maggioli, Rimini;
- [2] A.A. Arens, R.J. Elder, M.S. Beasley e G. Rusticali (2006): "Auditing e servizi di assurance. Un approccio integrato", Ed. Pearson Education, Milano;
- [3] F. Borrazzo e P. Perchinunno (2007): "Analisi statistiche con Excel", Ed. Pearson Education, Milano;
- [4] D. Morale (2010): "Introduzione all'utilizzo di Excel per la statistica",

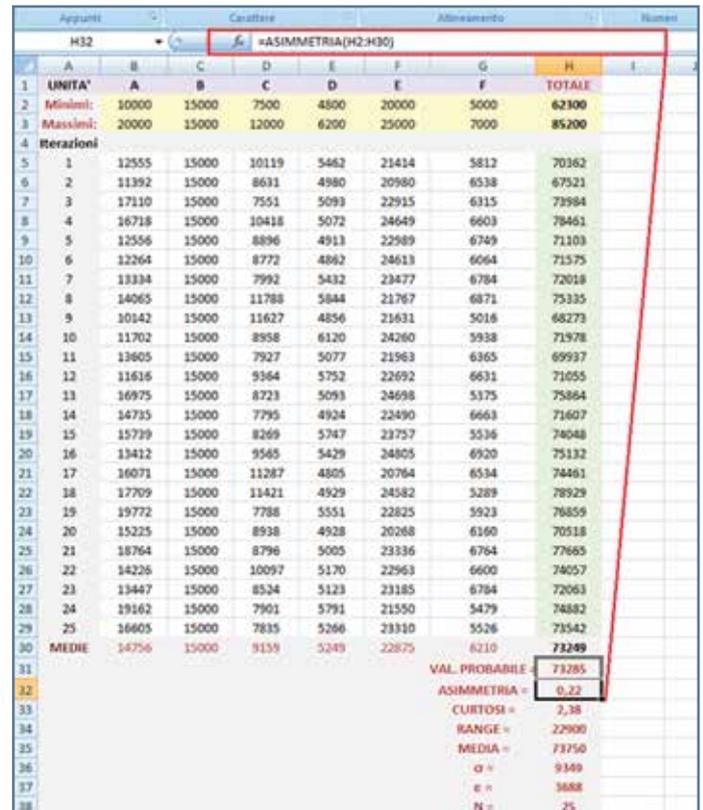


Figura 6

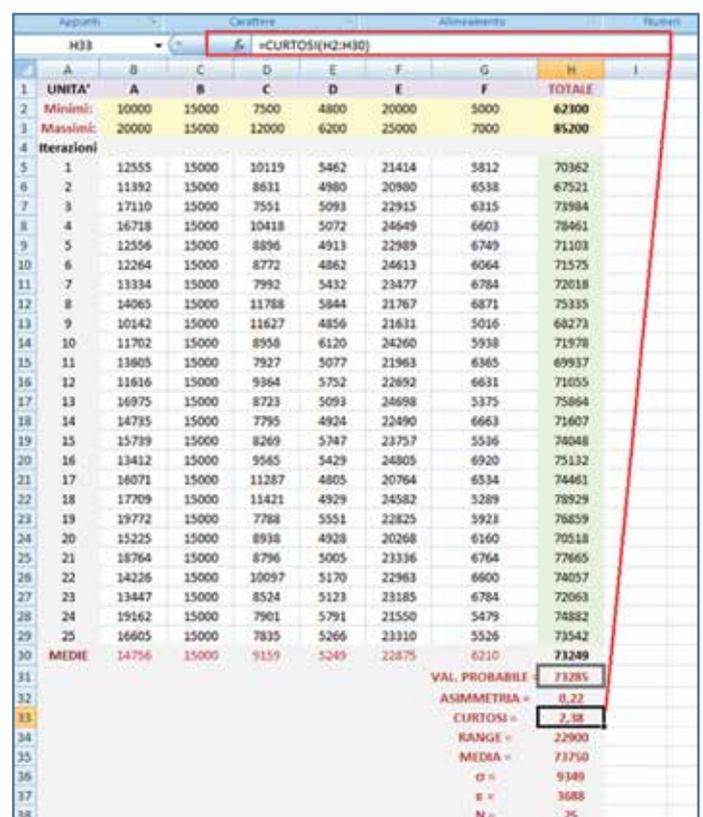


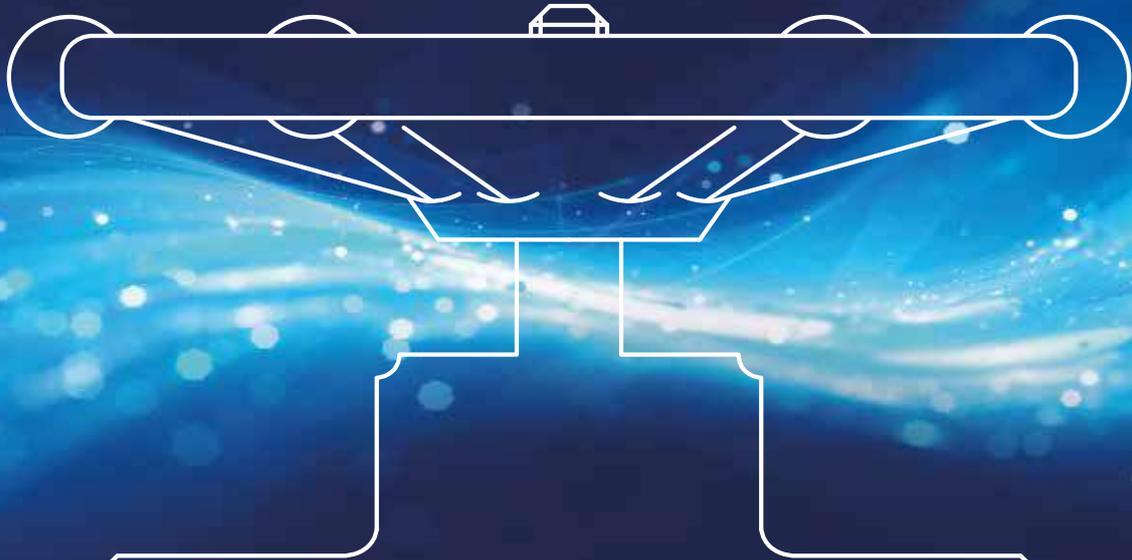
Figura 7

Dispensa, Dipartimento di Matematica, Ed. Università degli Studi, Milano;

[5] A. Rotondi, P. Pedroni e A. Pievatolo (2012): "Probabilità, statistica e simulazione", III, Edizione, Ed. Springer-Verlag, Milano.

IVS INDUSTRIAL VALVE SUMMIT

2ND international exhibition and conference
on valve and flow control technologies



LEADING THE GLOBAL MARKET FLOW

MAY 24TH > 25TH 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 | Follow us:  





GENERAL

C O N T R A C T

Progettazione, incentivi FER-E e iter autorizzativo per
impianti alimentati a fonti rinnovabili e servizi alle
aziende agricole e zootecniche

Valorizza la tua Azienda!
Realizza il tuo Impianto a Biogas



PROGETTAZIONE



CONSULENZA
TECNICA



FINANZIAMENTI
AGEVOLATI



GESTIONE
DELLE RISORSE

General Contract

Via Spineta Strada Provinciale 135 - Ldc. Villani - 84091 Battipaglia (SALERNO)

Tel. +39 0828 371438 Fax +39 0828 2531171 info@general-contract.it

WWW.GENERAL-CONTRACT.IT

Inquinamento atmosferico e salute

Aldo Di Giulio, consulente – Email: aldodigiulio49@gmail.com

Le autorità sanitarie seguono con crescente preoccupazione gli effetti che l'inquinamento atmosferico generato dalle attività umane, traffico, industria, riscaldamento, energia, rifiuti, agricoltura, determina in termini di salute pubblica sul versante della morbilità e mortalità. Nonostante i miglioramenti ottenuti in questi anni, con le riduzioni delle emissioni grazie alle migliori tecnologie utilizzate e all'efficienza dei sistemi di abbattimento degli inquinanti, (es.: nelle auto dal 1992, iniezione elettronica e marmitta catalitica) oggi l'87-90% della popolazione EU è ancora esposta a livelli di contaminanti atmosferici ritenuti nocivi dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (EEA, Signals, verso una mobilità pulita e intelligente, 2016).

Nello studio della WHO, ("Ambient air pollution – A global assessment of exposure and burden of disease", 2016), che ha interessato il pianeta, il valore del PM_{2,5} nelle aree urbane di 160 su 194 Paesi esaminati è superiore ai limiti dell'OMS (10 µg/m³). Il rapporto fornisce i decessi per singole cause di morte (BPCO, infezioni respiratorie, ictus, cardiopatia ischemica e cancro al polmone). In questa ricerca per l'anno 2012, per l'Italia, i decessi per queste cause, sono 21.057, gli anni vita persi, YLL, sono 348.333. L'ARPAT Toscana (2 novembre 2016), esaminando l'indagine informa che, nel 2012, una morte su nove, 3 milioni di decessi, erano connessi all'esposizione di aria ambiente. La metodologia impiegata, in relazione alla popolazione pesata, ha utilizzato le misure al suolo del PM₁₀ e PM_{2,5} di circa 3000 città del mondo combinandole con quelle del rilevamento satellitare.

I rapporti dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, in "Air quality in Europe" (2015-2016), hanno valutato nel 2012-2013, i decessi anticipati e gli anni di vita persi per lo smog. Il nostro Paese, per l'anno 2012, ha visto i decessi anticipati per il PM_{2,5} (59.500), NO₂ (21.600), O₃ (3.300); gli anni di vita persi, YLL, per il PM_{2,5} (652.200), NO₂ (237.700), O₃ (40.500).

Il progetto VIAS (Ministero della Salute, DEP Regione Lazio, ASL RM E, Regione Lazio, ARPA Piemonte, Lazio, Emilia Romagna, Università) diffuso nel giugno 2015, ha stimato per l'Italia, per il 2005, i decessi attribuiti all'esposizione da PM_{2,5} (34.552), da biossido di azoto NO₂ (23.387) e all'esposizione da ozono (1.707), (F. Forastiere, DEP). L'elaborazione dei dati ha previsto due scenari alternativi al 2020: nel primo si ipotizza il rispetto dei limiti della qualità dell'aria della direttiva 2008/50 CE, con un risparmio di vite rispetto al 2005 di 11.000 per il PM_{2,5} e 14000 per l'NO₂; nella seconda ipotesi, con una riduzione del 20% degli inquinanti, si stima un risparmio di vite di 16.500 per il PM_{2,5} e di 18.000 per l'NO₂. Secondo gli studi dell'OMS, 10.000 decessi all'anno evitati corrispondono a un ritorno economico di circa 30 miliardi all'anno (Ministero della salute).

Il dipartimento di epidemiologia della Regione Lazio, nel rapporto "L'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico a Roma 2006-2015" (Renzi, Stafoggia et al.), del dicembre 2016, ha studiato l'andamento del PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂, correlato con i decessi a Roma nel decennio 2006 (1.746) – 2015 (1.071), valutando una diminuzione percentuale del 39%, attribuibile al PM_{2,5}.

La ricerca rammenta che, fra i vari rischi che gli inquinanti rappresentano, l'esposizione a breve durata è risultata associata all'insorgenza di patologie acute quali l'infarto del miocardio o l'ictus a distanza di pochi giorni (Belleudi et al., 2010; Samoli et al., 2016; Stafoggia et al., 2016) o addirittura il decesso nel caso di persone suscettibili (Alessandrini et al., 2016).

Esposizione agli inquinanti: decessi anticipati

Nel 2012, nei 41 Paesi europei sono attribuiti per inquinamento atmosferico decessi prematuri da PM_{2,5} 432.000, (+35.000 nel 2013), 75.000 da biossido di azoto (-4.000 nel 2013), nonché 17.000 morti premature per l'esposizione ad ozono, stabile nel 2013.

PAESI EUROPA	PM _{2,5}		O ₃		NO ₂	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
TOTALE (41 Paesi)	432.000	467.000	17.000	17.000	75.000	71.000
EU-28	403.000	436.000	16.000	16.000	72.000	68.000

Tabella 1 – Decessi prematuri attribuibili all'esposizione di PM_{2,5}, NO₂, O₃ negli anni 2012-2013 nei 41 Paesi europei e nella EU-28. (Fonte: "Air quality in Europe", 2015, 2016)

Nella EU-28 le morti premature nel biennio 2012-13 per il PM_{2,5} sono 403.000 (+33.000 nel 2013), per il biossido di azoto 72.000 (-4.000 nel 2013) e per l'ozono 16.000 ("Air quality in Europe", 2015, 2016).

Analisi dei dati

Nel dettaglio fra il 2013 e 2012 si rileva che per il PM_{2,5} nei 28 Paesi EU si ha un aumento di decessi anticipati in 20 e una diminuzione in 8; per i 13 Paesi non EU, si ha un aumento in 6, una diminuzione in 5 e una stabilità in due. Per il biossido di azoto, NO₂, nei 28 Paesi EU si rileva un aumento di morti premature in 14, 8 in diminuzione e in 6 i decessi sono invariati. Nei restanti 13 Paesi si rileva per l'NO₂ un aumento in 7, una diminuzione in 2 e una stabilità in 4. Per l'ozono, O₃, nei 28 Paesi EU si ha un aumento in 13, 8 sono in diminuzione e 7 sono stabili. Per i 13 Paesi non EU, per l'ozono, si registra che, 6 sono in diminuzione e 7 sono stabili.

La Germania è il Paese che con 73.440 decessi prematuri attribuiti

all'esposizione di $PM_{2,5}$, per l'anno 2013, è al primo posto nei 41 Paesi europei, seguita dall'Italia con 66.630 e la Polonia con 48.270.

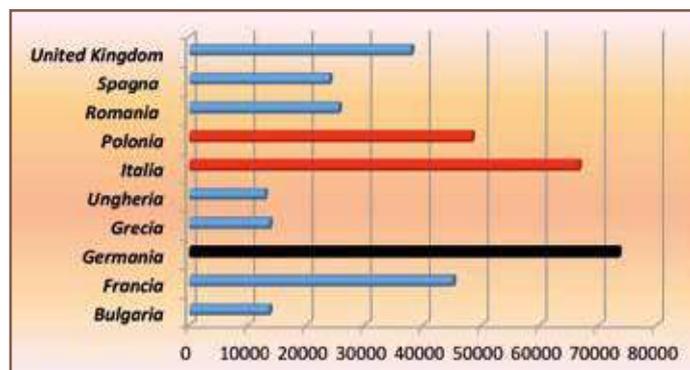


Grafico 1 – I primi 10 Paesi in Europa per decessi prematuri per esposizione a $PM_{2,5}$. (Fonte: "Air quality in Europe", 2016)

Sono purtroppo tutti valori in aumento rispetto al 2012: Germania (+13.900), Italia (+7.130), Polonia (+3.670).

Norme sulla qualità dell'aria

La stima della popolazione esposta agli inquinanti atmosferici, secondo la tabella sotto riportata, (newsletter dell'Arpat, qualità dell'aria in Europa, del 1 febbraio 2016) pone a confronto i limiti della direttiva CE 50/2008 con le soglie raccomandate dall'OMS conseguendo giudizi e valutazioni diverse circa la popolazione esposta.

Percentuale di popolazione esposta nei 28 Paesi EU confrontando le norme europee con quelle dell'OMS (2011-2013), unità di misura $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
inquinante	EU	esposizione stimata della popolazione (%)	WHO	esposizione stimata della popolazione (%)
$PM_{2,5}$	anno (25)	9-14	anno (10)	87-93
PM_{10}	giorni (50)	17-30	anno (20)	61-83
O_3	8 ore (120)	14-15	8 ore (100)	97-98
NO_2	anno (40)	8-12	anno (40)	8-12
Bap	anno (1 ng/m^3)	25-28	anno (RL 0,12 ng/m^3)	85-91
SO_2	giorno (125)	<1	giorni (20)	36-37

Tabella 2 – Percentuale di popolazione esposta nei 28 Paesi EU confrontando le norme europee con quelle dell'OMS (2011-2013), unità di misura $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- **$PM_{2,5}$:** la popolazione esposta per l'EU è del 9-14% (7 Paesi) con un limite annuo di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre per l'OMS è del 87-93% su di un limite annuo di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- **PM_{10} :** la popolazione esposta per la EU è del 17-30%, con un limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare 50 giorni in un anno, mentre per l'OMS è del 61-83% su di un limite annuo di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il limite annuo per il PM_{10} stabilito dall'Europa, 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, è il doppio di quello previsto dall'OMS, 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

- **ozono O_3 :** la popolazione esposta per l'EU è del 14-15% rispetto alle norme OMS che indicano la quasi totalità della popolazione, 97-98%;
- **biossido di azoto, NO_2 :** registra un indicazione unanime, EU e OMS, per la popolazione esposta (8-12%) che non deve superare la media annua di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- **benzopirene, Bap:** noto cancerogeno proveniente anche dalla combustione della legna, espone il 25% della popolazione europea rispetto ai limiti del Dlgs (s.m.i.) 155/2010.

Utile conoscere i motivi che impediscono alla EU di allinearsi ai limiti della qualità dell'aria dell'OMS. Al momento è problematico esprimere un giudizio: se sono accettabili e giuste quelle dell'OMS, ad oggi, le norme della EU su ozono e polveri fini sono insufficienti ai fini della prevenzione. *La ricerca conosce la natura e la reattività di molte sostanze chimiche che si liberano in aria ambiente ma non conosce tutto di come le sostanze reagiscono fra di loro, in condizioni diverse per luoghi, micrositi, micrometeorologia, esposizione geografica, orografia del suolo, densità della popolazione, abitudini della collettività, stato di salute della popolazione.*

Ciò suggerisce quanto occorra approfondire gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute dell'uomo. Nel 2013 i limiti giornalieri per il PM_{10} (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) indicati nella direttiva 2008/50 CE, Dlgs 155/2010 (s.m.i.), sono stati superati in 22 dei 28 Paesi dell'EU con il 17% della popolazione urbana dei 28 Paesi esposta oltre la norma e quelli del $PM_{2,5}$ da 7 Stati pari al 9% della popolazione. I limiti per l'ozono e l'ossido di azoto sono stati superati in 18 e in 19 Paesi, con l'ossido di azoto in prevalenza vicino alle strade. Il dipartimento di epidemiologia del SSN della Regione Lazio ha registrato per la Ue 28, per il 2013, 898 anni di vita persi ogni 100.000 abitanti per il PM_{10} , 39 per l'ozono e 160 per il biossido di azoto (F. Forastiere, dipartimento di Epidemiologia del SS Regione Lazio).

Deduzione giuridica

Il legislatore europeo dovrebbe tener conto degli studi dell'OMS e dell'Agenzia Europea dell'ambiente sulla mortalità da esposizione del $PM_{2,5}$ e prevedere una soglia di giorni all'anno, con una concentrazione stabilita, da non superare, ad oggi non prevista, in modo analogo a quanto normato per il PM_{10} (soglia di 35 giorni all'anno con max di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al giorno).

Realtà dell'Italia, maglia nera per ozono e biossido di azoto

Le recenti informazioni dell'Agenzia Europea dell'Ambiente sulla relazione fra gli effetti dell'inquinamento atmosferico e la mortalità, ("Air quality in Europe", 2016) per l'anno 2013, consegnano all'Italia, purtroppo, la maglia nera delle morti premature dovute all'esposizione da biossido di azoto NO_2 e ozono O_3 ; per il materiale particolato $PM_{2,5}$ siamo a ridosso della Germania (1^a) e precediamo la Francia che si colloca al terzo posto. Le valu-

tazioni per i decessi anticipati fatte dall'Agenzia Europea hanno visto, per l'Italia, un trend in crescita nel biennio 2012-2013: per il materiale particolato PM_{2,5} le morti passano da 59.550 (2012) a 66.630 (2013), per il biossido di azoto NO₂ i decessi registrano una leggera contrazione passando da 21.660 (2012) a 21.040 (2013); per l'ozono invece si ha un lieve aumento, passando da 3.300 (2012) di morti premature a 3.380 (2013).

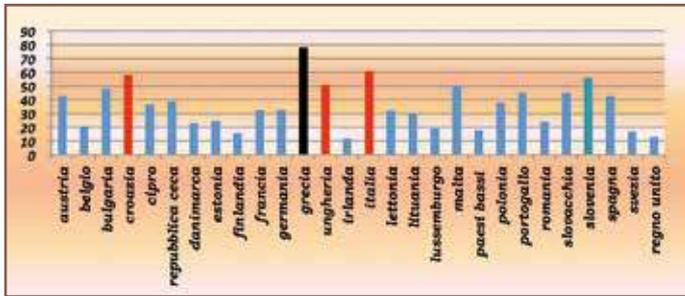


Grafico 2 – EU-28: YLL, anni di vita persi per ozono ogni 100.000 abitanti nel 2013.

Per l'Italia, nell'anno 2013, gli anni di vita persi ogni 100.000 persone, sono stati per il PM_{2,5}, NO₂ ed O₃ rispettivamente pari a 1.165, 368, 61.

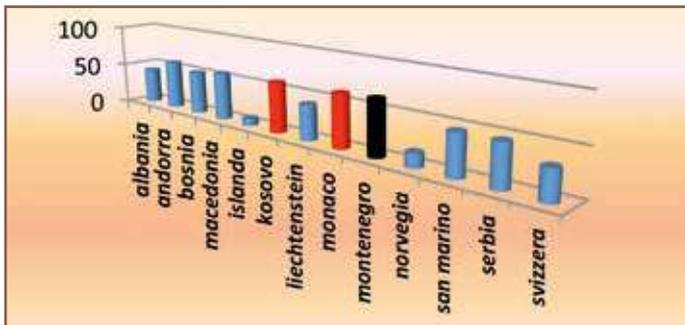


Grafico 3 – EU extra 28: YLL, anni di vita persi per ozono ogni 100.000 abitanti nel 2013.

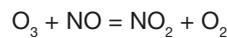
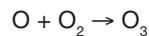
Ozono stratosferico e troposferico

L'ozono è un gas presente in elevata concentrazione nella stratosfera, principalmente fra 15 e 40 km di altezza. L'ozono stratosferico si forma per dissociazione fotochimica dell'ossigeno atmosferico causato dalla componente ultravioletta delle radiazioni solari. La presenza della ben nota fascia di ozono stratosferico è essenziale alla vita sulla terra, in quanto assorbe le radiazioni ultraviolette a maggiore energia che avrebbero effetti negativi sui tessuti viventi. Ciò sta a fondamento della costante preoccupazione che l'uomo pone sul cosiddetto "buco dell'ozono": la riduzione cioè della fascia protettiva di O₃ nella stratosfera. Nella fase bassa dell'atmosfera, quella in prossimità della crosta terrestre (troposfera), le concentrazioni sono più basse. In questa fascia – che rappresenta quel sottile strato di atmosfera che si estende per 10 km di altezza – avvengono tutti i processi

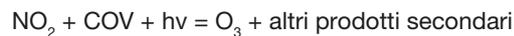
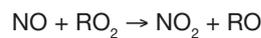
chimico-fisici e biologici che influenzano la vita sulla terra (Consulting, n. 4, 2006). La presenza di ozono nella troposfera è data:

- dal trasporto verso il basso di aria stratosferica, attraverso il fenomeno di intrusioni meteorologiche;
- dalla produzione di ozono direttamente nella troposfera per reazione chimica del biossido di azoto;
- dalla circolazione atmosferica che trasporta l'ozono dal luogo di formazione ad aree remote.

La scissione della molecola NO₂, avviene attraverso la radiazione solare, hv, di lunghezza inferiore a 430 nm, in monossido di azoto, NO, e ossigeno atomico, O, NO₂ + hv = NO + O seguita dalle reazioni:



Nella troposfera sono presenti anche radicali organici (RO₂) e sostanze organiche (COV) di origine antropica (combustioni, solventi, zootecnia) o naturale (incendi, vegetazione, suolo) che intervengono anch'essi nel ciclo di produzione dell'ozono, attraverso le seguenti reazioni:



Meccanismo di azione dell'ozono

La ricerca di Epidemiologia e Prevenzione (supplemento 2, anno 37, 2013), (Salmo, Maio, Simoni et al.) afferma che l'ozono è un irritante per tutte le mucose e un'esposizione critica o prolungata può causare tosse, mal di testa ed edema polmonare. La pericolosità dell'ozono deriva dall'alto potere ossidante della sua molecola e dalla capacità di giungere facilmente a livello alveolare. Studi tossicologici hanno dimostrato che l'esposizione ad O₃ determina la distruzione dell'epitelio delle vie aeree. L'inquinante può determinare processi infiammatori con possibili conseguenze cardiovascolari; è stata riscontrata l'associazione con alterazione della frequenza cardiaca.

Ozono, un inquinante di interesse primario

Fino al 2005, anno in cui sono stati pubblicati gli studi sugli effetti dell'ozono sulla mortalità acuta, (Bell et al., Epidemiology, 2005; Levy J.I. et al., Epidemiology, 2005; Ito K. et al., Epidemiology, 2005; Bell M.L. et al., JAMA, 2004), l'EPA non considerava il riscontro scientifico per includere la molecola dell'ozono fra gli inquinanti di interesse primario (Mitis, Iavarone, Martuzzi, "Impatto sanitario dell'ozono in 13 città italiane", Epidemiologia e Prevenzione, anno 31, n. 6, 2007, pag. 324).

Ciò in quanto, per una corretta valutazione dell'incidenza dell'ozono sulla salute umana, può risultare problematico il fatto che i picchi del tracciante risultano in giornate dalla temperatura ele-

Paese	Classifica	2013	2012	Differenza	Variazione % 2013-2012
Italia	1	3.380	3.300	80	2,4
Germania	2	2.500	2.100	400	16,0
Francia	3	1.780	1.500	280	15,7
Spagna	4	1.760	1.800	-40	-2,3
Polonia	5	1.150	1.100	50	4,3
Grecia	6	840	780	60	7,1
Regno Unito	7	710	530	180	25,4
Ungheria	8	460	610	-150	-32,6
Romania	9	430	720	-290	-67,4
Portogallo	10	420	320	100	23,8
Repubblica Ceca	11	370	380	-10	-2,7
Bulgaria	12	330	500	-170	-51,5
Austria	12	330	320	10	3,0
Serbia*	13	320	550		
Paesi Bassi	14	270	200	70	25,9
Svizzera	15	240	240	0	0,0
Croazia	15	240	270	-30	-12,5
Belgio	16	210	170	40	19,0
Slovacchia	17	200	250	-50	-25,0
Bosnia Erzegovina	18	180	200	-20	-11,1
Svezia	19	160	160	0	0,0
Danimarca	20	110	110	0	0,0
Albania	21	100	140	-40	-40,0
Kosovo	21	100			
Slovenia	21	100	100	0	0,0
Macedonia	21	100	130	-30	-30,0
Lituania	22	90	80	10	11,1
Finlandia	23	80	60	20	25,0
Norvegia	24	70	70	0	0,0
Lettonia	25	60	60	0	0,0
Irlanda	26	50	30	20	40,0
Montenegro	27	30	40	-10	-33,3
Cipro	27	30	40	-10	-33,3
Estonia	27	30	30	0	0,0
Malta	28	20	20	0	0,0
Lussemburgo	29	10	10	0	0,0
San Marino	30	<5	2		
Andorra	30	<5	4		
Islanda	30	<5	2		
Liechtenstein	30	<5	1		
Monaco	30	<5	2		
Totale		17.260	16.931	329	1,9

Tabella 3 – Decessi prematuri, attribuibili all'esposizione ad Ozono O₃, negli anni 2012-2013 nei 41 Paesi Europei e in EU-28. (Fonte: propria elaborazione sui dati dell'Agenzia Europea dell'ambiente. Nel 2012 il dato della Serbia includeva il Kosovo. "Air quality in Europe" report n. 5/2015 e n. 28/2016)

vata, con scarsa ventilazione e aumento dell'umidità che rappresentano, per i soggetti a rischio, elementi significativi per la morbosità e la mortalità. L'attenzione dei ricercatori verosimilmente si è accentuata in occasione dell'evento climatico dell'estate del 2003 con temperature anomale, in eccesso rispetto all'atteso, associate a concentrazioni elevate di ozono, con un riscontro di decessi in aumento rispetto al trend previsto. In occasione dell'evento climatico, A. Di Giulio registrò una corrispondenza fra mortalità e ozono nelle città italiane, riportata su Consulting, anno 3, n. 1, 2005; Lavoro e salute, n. 11, 2005; citata su Automotive Catalytic (Environment and Health), n. 1, 2007.

Valore soglia e rischio

Già in passato, l'APAT ha affermato che per l'ozono – come per il PM₁₀ – non può essere assunto nessun valore soglia sotto il quale non si registrano effetti a livello della popolazione (APAT, "Impatto sanitario da PM₁₀ e ozono su 13 città italiane", pag. 3, 2006). Concetto fondamentale ribadito da Mitis, Iavarone e Martuzzi su Epidemiologia e Prevenzione (anno 31, n. 6, 2007, pag. 324).

Visti i riscontri di mortalità dall'inquinante, stante l'attuale valore obiettivo (120 µg/m³) della direttiva europea, c'è un orientamento a livello scientifico di rivedere l'attuale soglia spostandola a 100 µg/m³, secondo l'indicazione dell'OMS.

Il valore obiettivo di 120 µg/m³ esprime la massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Il valore di 120 µg/m³ non deve essere superato più di 25 volte per anno civile come media di tre anni, come stabilito dalla legge vigente.

Negli studi dei ricercatori dell'APAT e di Epidemiologia e Prevenzione, prima citati, si afferma che nel 2006, nel nostro Paese si è registrato un totale di 516 decessi attribuiti all'ozono equivalenti a 5.944 YYL (anni di vita persi), come espresso dall'indicatore SOMO 35, equivalente a oltre 70 µg/m³ di ozono, (APAT, 2006, pag. 82; EP anno 31, n. 6, 2007, pag. 327). Con l'indicatore SOMO 35 sono stati valutati 303 decessi cardiovascolari acuti equivalenti a circa 2.835 YLL, (anni di vita persi) attribuiti agli stessi livelli di esposizione (APAT, 2006, pag. 82; EP anno 31, n. 6, 2007, pag. 327).

In queste ricerche è stata valutata l'incidenza di mortalità considerando un altro indicatore, il SOMO 0 che è la media delle medie mobili massime di otto ore delle concentrazioni di ozono. Con tale indicatore, più severo, i decessi da ozono sono stati valutati in 1.897, equivalenti a 21.854 YYL (anni di vita persi) con 1.112 decessi attribuiti a malattie cardiovascolari equivalenti a 10.391 YYL.

L'ISPRA ha elaborato i dati sull'ozono su un campione nazionale di 43 stazioni fisse, valutando il SOMO 0, considerandolo un indicatore più stabile ai fini dell'analisi del trend, permettendo una valutazione migliore rispetto all'obiettivo a lungo termine, OLT, (Annuario dei dati dell'ambiente, 2016, pag. 231). In questo quadro, l'Istituto informa che diventa problematico raggiungere

mese	Ozono, ore maggiori di 100 $\mu\text{m}^3/\text{h}$ 2013													
aprile	52	41	41	135	17	12	0	10	7	8	13	29	9	0
maggio	16	8	9	44	2	2	0	2	3	1	5	19	3	0
giugno	162	132	85	283	35	53	63	101	89	60	44	165	98	56
luglio	228	246	160	577	57	143	171	127	215	146	97	186	183	155
agosto	199	209	134	481	21	188	138	163	170	122	88	186	157	117
settembre	57	61	27	179	13	49	36	36	42	24	22	46	45	18
totale	714	697	456	1699	145	447	408	439	526	361	269	631	495	346
stazioni	preneste	cinecittà	colleferro	allumiere	civitavecchia	villa ada	guido	cavaliere	bufalotta	cipro	arenula	malagrotta	civitavecchia villa albani	civitavecchia morandi

Tabella 3

mese	Ozono, ore maggiori di 100 $\mu\text{m}^3/\text{h}$ 2014													
aprile	50	56	29	278	36	85	132	5	24	18	0	84	136	34
maggio	89	109	48	400	50	99	152	70	52	24	0	141	146	52
giugno	189	215	92	509	102	170	266	167	152	111	56	276	230	149
luglio	95	127	83	278	55	103	158	106	98	35	76	146	73	33
agosto	115	97	40	259	21	116	127	115	83	37	63	128	48	6
settembre	53	44	23	191	32	63	100	53	27	16	29	82	74	10
totale	591	648	315	1915	296	636	935	516	436	241	224	857	707	284
stazioni	preneste	cinecittà	colleferro	allumiere	civitavecchia	villa ada	guido	cavaliere	bufalotta	cipro	arenula	malagrotta	civitavecchia villa albani	civitavecchia morandi

Tabella 4

mese	Ozono, ore maggiori di 100 $\mu\text{m}^3/\text{h}$ 2015													
aprile	104	57	64	371	154	115	125	48	48	4	71	89	133	89
maggio	122	80	94	380	130	126	201	109	68	16	73	175	154	82
giugno	194	122	136	450	108	194	274	196	124	79	144	259	133	60
luglio	181	156	169	460	53	126	216	207	136	79	120	226	81	28
agosto	161	138	123	390	90	160	188	184	41	66	105	69	99	56
settembre	53	33	27	147	35	51	85	62	0	3	19	67	45	17
totale	815	586	613	2198	570	772	1089	806	417	247	532	885	645	332
stazioni	preneste	cinecittà	colleferro	allumiere	civitavecchia	villa ada	guido	cavaliere	bufalotta	cipro	arenula	malagrotta	civitavecchia villa albani	civitavecchia morandi

Tabella 5

gli obiettivi del 7° Programma di Azione per l'Ambiente considerando che il valore raccomandato dall'OMS per l'esposizione a lungo termine è di 100 µg/m³ (valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive), inferiore all'attuale limite stabilito dalla norma vigente, 120 µg/m³.

Ricerca statistica

Le considerazioni degli studi dell'APAT e di Epidemiologia e Prevenzione circa la difficoltà a trovare una concentrazione di O₃ sotto la quale non ci sono evidenze scientifiche di associare valori di ozono in aria ambiente con mortalità e morbosità e le valutazioni dell'ISPRA hanno indotto l'autore a osservare la distribuzione dei valori orari superiore a 100 µg/m³ nelle 24 h del semestre caldo, acquisendo i dati dal Centro Regionale per la Qualità dell'Aria di ARPA Lazio per la rete di inquinamento atmosferico di ARPA Lazio della provincia di Roma. I dati orari riportati per mese, sono la sommatoria dei valori >100 presenti nei giorni, comprendenti anche le ore fuori dal periodo caldo (08-16) (Tabella 3, 4, 5).

Nell'anno 2013, in totale, il numero di ore >100 si registra presso

la stazione Allumiere; luglio è il mese ove si rileva il maggior numero di ore superiori a 100 (Tabella 3).

Il trend dell'O₃, per le concentrazioni orarie >100, negli anni 2014-15, conferma il riscontro del 2013 che trova la maggiore espressione presso la stazione di Allumiere con ore >100 anche di notte (Tabella 4, 5).

A differenza di quanto espresso dalla direttiva europea, in cui per l'ozono si prevedono delle soglie di attenzione (180) e di allarme (240), il WHO AQG non le contempla ("Air quality in Europe", 2016, pag. 35), considerando significativo la soglia di 100 µg/m³. **Utile per la riflessione tecnica giuridica considerare che presso la stazione di Allumiere, a volte, si registrano concentrazioni orarie di O₃>100, anche nelle ore notturne.** Su questo aspetto, per esprimere un giudizio approfondito, occorre conoscere meglio le caratteristiche e la meteorologia dell'area di monitoraggio, le sorgenti antropiche e naturali, calcolare la massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, esaminando le medie su 8 ore e aggiornate ogni ora, così come recita la norma in essere: aspetto realizzabile soltanto con un apposito programma di elaborazione dati.

Tecnologia in armonia con la natura

Acea (Azienda Comunale Elettricità e Acque) è una delle utility italiane leader nei settori dell'energia e idrico con sede a Roma. La capitale italiana, conosciuta come "città eterna", ospita oltre quattro milioni di abitanti ed è meta turistica di oltre 10 milioni di visitatori ogni anno. La storia di questa città e i diversi monumenti che la contraddistinguono la rendono una delle più trafficate mete turistiche al mondo.

Di conseguenza, l'infrastruttura di Roma è costantemente sottoposta a sollecitazioni affrontate da Acea attraverso la fornitura di acqua ed energia elettrica grazie a una rete di strutture tra le quali l'impianto idroelettrico di Salisano, situato nella campagna laziale.

Realizzato nel 1940, l'impianto di Salisano è ubicato nel parco naturale della Sabina ed è circondato da foreste, profonde gole e terreni coltivati. L'acqua che alimenta le turbine dell'impianto è potabile e raggiunge 3 milioni e mezzo di abitanti nelle vicinanze di Roma.

Sottostazioni modulari su misura

La sottostazione che serve l'impianto di Salisano era situata in parte in un'area soggetta a smottamenti, di conseguenza tutta la zona andava sgomberata quanto prima. L'intenzione di Acea era quella di installare una sottostazione compatta e di facile installazione, da poter essere posizionata nell'area sicura, rapidamente e con un ingombro minimo.

ABB ha progettato una soluzione su misura per l'area designata e facile da trasportare denominata MFM (multi functional modules). MFM incorpora tutte le attrezzature di sottostazione – incluso il trasformatore di potenza, l'interruttore di



alta tensione PASS ed i pannelli di controllo e protezione – in una singola unità multifunzionale e compatta.

Gli MFM sono disponibili in unità che spaziano da 72.5 a 420 kilovolt e possono essere installati entro poche ore dalla consegna senza necessità di test di alta tensione in sito. Sono attrezzati con interruttori intelligenti per la diagnostica che consentono la manutenzione preventiva ed un costante monitoraggio da remoto.

Gli MFM rappresentano la soluzione ideale per connettere rapidamente fonti di energia rinnovabili alla rete o per garantire la continuità della fornitura di energia in seguito a guasti o emergenze.

Questa innovativa tecnologia di ABB rafforza l'impegno dell'azienda nel fornire soluzioni per consentire una rete più forte, più intelligente e più sostenibile.

COAST Expo 2017: gestione e tutela della costa e del mare

Erosione, opere di difesa, monitoraggio, dragaggi, sedimenti, porti, Marine Strategy e offshore

Redazione Rivista L'AMBIENTE – Email: lambiente@ranierieditore.it

RemTech Expo è l'evento più specializzato in Europa sulle bonifiche dei siti contaminati, sulla prevenzione e gestione dei rischi, ambientali e naturali, e sulla manutenzione e riqualificazione del territorio. Si rivolge a una community qualificata e diversificata, composta da società private, enti pubblici, università e centri di ricerca, associazioni, professionisti, mondo dell'industria, comparto petrolifero e real estate.

I settori di preminente interesse per RemTech Expo sono le bonifiche dei siti contaminati (RemTech e RemTech Europe), la tutela delle coste (Coast), la mitigazione del rischio idrogeologico (Esonda), l'economia circolare e la sostenibilità delle opere (Inertia) e la riduzione e gestione del rischio sismico (Sismo).

A presentare nel dettaglio COAST Expo 2017 è il Dott. Geol. Andrea Zamariolo, coordinatore del Comitato Scientifico.

Quali sono le novità normative che saranno presentate quest'anno all'interno della manifestazione?

«Da un punto di vista legislativo, il comparto costiero è ancora molto concentrato sulla Legge 173/2016 – dragaggi e gestione sedimenti: varata un anno fa, risulterà molto interessante vederne l'applicazione, confrontare le esperienze e tracciare un primo bilancio. Cercheremo sicuramente di stimolare questo dibattito tra i diversi stakeholder: Ministero, ICRAM, Regioni, ARPA, aziende di dragaggio e servizi e le Autorità Portuali, alle prese con la “transizione” verso le Autorità di Sistema. Anche questa è una novità a cui dedicare una riflessione».



Quali sono le principali innovazioni tecnologiche? Si tratta di progetti made in Italy?

«La complessità dell'ambiente costiero e la fragilità che spesso lo caratterizza ha sempre stimolato l'innovazione tecnologica: sensori, apparati di controllo, imbarcazioni e navi speciali, progetti di opere ed infrastrutture all'avanguardia. La tecnologia corre, ma c'è da augurarsi che sia la nostra attitudine verso il territorio e l'ambiente a fare passi in avanti. Intendo dire che spesso normative e abitudini diventano un retaggio così pesante per istituzioni e cittadini da annichilire il progresso tecnologico. Servirebbe un'APP per poter apprezzare e sfruttare a pieno l'enorme disponibilità di tecnologie, molte made in Italy, già disponibili sul mercato».

Chi sono gli attori principali del settore?

«L'attore principale è il pubblico, inteso come Enti pubblici. Abbiamo la fortuna di vivere in una regione virtuosa: un anno fa è stato finanziato – da Ministero dell'Ambiente e Regione Emilia-Romagna – un importante ed esemplare intervento di ripascimento artificiale. Questo è il ruolo da protagonista che ogni Regione Italiana dovrebbe avere sul palcoscenico della tutela del territorio. Anche le Autorità di Sistema, le aziende che dal mare e dalle coste traggono profitto – si pensi alla filiera del turismo e della pesca/acquacultura – gli istituti di ricerca, tutti possono e dovrebbero essere attori di primo piano. Serve un profilo etico e disinteressato: i provini a COAST sono sempre aperti».

Ci può dare qualche anticipazione sui temi che verranno dibattuti?

«Tecnologia e gestione dei sedimenti. Non sono “temi nuovi” in senso assoluto, ma un problema resta attuale finché non viene risolto, o sbaglio? In questi campi abbiamo ancora molto da fare. Si parlerà anche di erosione, opere di difesa, monitoraggio, dragaggi, energie rinnovabili e ancora di pianificazione delle coste e del mare ma i programmi sono in divenire e non voglio svelare troppo».

Sono previsti anche quest'anno eventi di avvicinamento a Settembre?

«Certamente! Con l'Associazione Nazionale di riferimento, Assoporti, abbiamo sviluppato un progetto che punta a diffondere

capillarmente la cultura per l'ambiente marino e costiero. Tale progetto si attuerà con una serie di giornate formative destinate alle Autorità di Sistema che rappresentano punti nevralgici del sistema socio-economico legato al mare. I porti hanno sempre avuto, giustamente e storicamente, questo ruolo».

Perché non si può mancare a Ferrara?

«Perché di COAST ce n'è uno! Intendo dire che è un unicum d'eccellenza su scala nazionale e internazionale. La community di COAST, pubblica e privata, è vasta, competente, qualificata, autorevole, i massimi esperti del settore si trovano a COAST per un confronto e dibattiti di altissimo livello. Vi aspettiamo!».

Promuovere le soluzioni tecnologicamente più avanzate, individuare i partner eccellenti, aprire la strada ai nuovi mercati emergenti sul piano sia nazionale che internazionale, formare gli operatori migliori e i più esperti, condividere le esperienze virtuose sono le finalità della manifestazione.

I punti di forza che fanno di RemTech Expo una fiera innovativa sono la capacità di coniugare l'esposizione di idee, prodotti, progetti e soluzioni con momenti dedicati all'approfondimento, allo scambio, all'incontro fra domanda e offerta. Arriverci a RemTech Expo!

Andrea Zamariolo



Geologo con dottorato di ricerca nel settore costiero, da oltre 20 anni si occupa di coste. Per molti anni si è dedicato alla ricerca nel settore costiero.

Morfologia, dinamica, sedimentologia, ripascimenti, opere di protezione e portuali, sono queste le tematiche sulle quali il geologo si è concentrato dal 2005 mantenendo sempre viva e attiva una forte propensione alla ricerca applicata, alla sperimentazione e all'innovazione. Dal 2011 è parte del gruppo di lavoro di COAST Expo con particolare riferimento ai lavori del Comitato Scientifico di cui, dal 2017, è diventato il coordinatore.



Eurovix è una azienda leader nella produzione e commercializzazione di prodotti biologici innovativi ecosostenibili.

Nell'ambito di un importante progetto di sviluppo della propria rete commerciale nel settore Ambiente (ciclo dei rifiuti, depurazione, bonifiche, biodigestori, etc...),
Acquacoltura ed Ecosistemi Acquatici, ricerca

Agenti da inserire sul territorio nazionale

Offriamo:

- Contratto di agenzia
- Provvigioni e premi ai migliori livelli di mercato
- Formazione specifica

Requisiti:

- Comprovata esperienza nella gestione del proprio territorio
- Diploma di scuola media superiore e/o laurea in discipline attinenti al settore dell'ambiente

Inviare il proprio curriculum vitae a curriculum_am@eurovix.it

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**



Main sponsor:

UBI Banca

Diamond sponsor:



Patrocinato da:



Manuale della sicurezza dei gas tossici

Autori: Maurizio Calabrese, Dina Di Giuseppe, Renato Rossini – Casa Editrice: EPC Editore (www.epc.it)



A mio avviso sino ad oggi mancava sul mercato una trattazione tanto completa ed esaustiva su un tema complesso quanto quello dei gas tossici, in particolare sotto il poliedrico aspetto operativo; una visuale dello specifico tema accurata e globale, analitica e precisa che – al di là degli approfondimenti tecnico-scientifici riservati agli addetti della ricerca – sia in grado di fornire a tutti coloro (e sono tanti) che professionalmente hanno a che fare con i gas tossici a scopo produttivo o per altro utilizzo una guida pienamente affidabile (ad esempio nei settori alimentari, conservativo, sanitario, ecc.).

I tre autori di questo volume sono esperti professionisti di lungo corso e approfondita preparazione nella materia di loro pertinenza. Ampiamente sta a dimostrarlo l'enorme mole di lavoro compendiato in questo trattato di ben 1.446 pagine, in cui essi navigano con sicurezza; oltre a prendere in considerazione gli aspetti puramente tecnici essi dipanano egregiamente l'iter

normativo che, attraverso il lungo processo delle regolamentazioni, a partire dal Regio Decreto 147/1927 evolve sino al recepimento delle varie Direttive Comunitarie sempre più puntuali e stringenti.

Dicevamo che il testo racchiude un complesso di informazioni di grande completezza in cui gli aspetti pratici ed operativi riescono ad emergere come evidenza selettiva: sicurezza nella produzione e nell'impiego dei processi produttivi come negli utilizzi sociali, il che naturalmente sottintende (nei limiti statistici prevedibili) garanzia di sicurezza nella conservazione, nell'imballaggio, nel trasporto, in tutta la vasta gamma degli utilizzi. In quanto all'architettura del testo la prima parte è sostanzialmente di carattere generale, e riporta tutte le Direttive CE sulle sostanze chimiche e la gestione della sicurezza nel loro utilizzo. La seconda parte relazione sull'imballaggio, lo stoccaggio, l'impiego, il trasporto (ADR), insomma approfondisce un tema importante come l'applicazione delle norme ATEX e della Direttiva Seveso.

Completa il testo un CD-Rom con modulistica, normativa, glossario REACH-CLP e ADR.

Il recensore



AIRMEC
AIR TECHNOLOGIES

Via Stazione – Tufo (AV)
www.airmec.net – info@airmec.biz
Tel./Fax (+39) 0825.998381

Diamo forma all'aria



- **Aspirazione, ventilazione, depurazione aria**
- **Trattamento delle superfici (impianti di verniciatura)**
- **Aspirazione fumi**
- **Scrubber/Filtro umido**

L'importanza delle tecnologie di osmosi inversa per risolvere il problema della scarsità d'acqua

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

L'acqua è uno degli elementi più preziosi sul nostro pianeta, ma la sua importanza spesso è scandalosamente sottovalutata. L'utilizzo dell'acqua è molto superiore a quanto generalmente si pensi e alimenta le nostre abitudini quotidiane. Molte informazioni sull'uso dell'acqua nell'industria non vengono divulgate, come ad esempio il fatto che la fabbricazione di un paio di jeans può impiegare fino a 6.800 litri d'acqua e che ci vogliono 60 litri d'acqua per tenere accesa una lampadina da 60 watt per 12 ore.

Ci sono provvedimenti da prendere, sia in termini di consapevolezza sia per una gestione efficiente delle risorse idriche, soprattutto nei paesi in cui l'acqua è più scarsa, come l'Italia. Mentre l'indice medio europeo è pari a 0,14 (dove zero indica la totale disponibilità idrica e uno la disponibilità idrica più bassa), l'indice italiano è superiore a 0,27, uno dei più alti del continente. In media, l'impronta idrica, cioè l'acqua consumata direttamente e indirettamente, di un cittadino italiano arriva fino a 6.000 litri al giorno, laddove la media globale attuale è di 3.794 litri.

In Italia, oltre il 40% dell'acqua si perde prima di raggiungere la destinazione finale, quindi è fondamentale sviluppare fonti idriche alternative o sistemi più avanzati di trattamento delle acque che consentano alle aziende e alle municipalità di diventare più sostenibili. Le Nazioni Unite prevedono che entro il 2030 il mondo richiederà il 30% in più di acqua, oltre al 45% in più di energia e al 50% in più di cibo, che per essere prodotti necessitano entrambi di acqua. Inoltre, nel secolo scorso, l'uso globale dell'acqua è aumentato di più del doppio rispetto al tasso di crescita della popolazione mondiale che, secondo le previsioni, entro il 2045 dovrebbe raggiungere l'incredibile cifra di 9 miliardi.



Figura 1 – Membrana DOW FILMTEC™, esterno.

L'osmosi inversa nella desalinizzazione

Non è un caso che il 75% della ricchezza in Italia sia prodotta nel nord altamente industrializzato del paese, dove le risorse idriche sono più abbondanti. Le risorse di acqua dolce sono necessarie per fornire acqua potabile e, sebbene il 75% della superficie mondiale sia costituita di acqua, il 98% di essa è imbevibile perché salata. La desalinizzazione fornisce enormi quantità di acqua nelle zone di massima scarsità ma il costo maggiore della desalinizzazione dell'acqua salata è l'energia.

In effetti, la disponibilità di acqua pulita è un problema fondamentalmente e inestricabilmente correlato all'energia, secondo il cosiddetto nesso acqua-energia. L'energia necessaria alla desalinizzazione dell'acqua marina può spaziare da circa tre a sei kilowatt ora (kWh) per produrre un metro cubo di acqua potabile, rendendola uno dei processi di trattamento idrico a più alto consumo e, pertanto, uno dei più costosi. Sia l'acqua sia l'energia sono necessarie a una società produttiva e sana ma l'una non può esistere senza l'altra. Grazie a una gestione intelligente dell'acqua, le aziende all'avanguardia possono non solo ridurre il rischio della scarsa disponibilità idrica ma anche realizzare risparmi e aumentare i guadagni.

Una delle tecnologie più efficaci per ridurre la quantità di energia utilizzata nei processi di desalinizzazione sono le membrane DOW FILMTEC™ ECO PRO-400. L'osmosi inversa è un processo di separazione attivato dalla pressione che utilizza una membrana semi-permeabile oltre a una filtrazione tangenziale per fornire acqua potabile. Le membrane sono fabbricate secondo una tradizione di leadership nel settore delle membrane composite a film sottile e rappresentano una soluzione ai problemi attuali di reiezione poiché utilizzano meno energia e resistono allo sporco in acque problematiche.

Le membrane DOW FILMTEC™ ECO PRO-400 rimuovono i contaminanti nocivi dall'acqua grazie alla membrana composta in poliammide sottile a spirale. Questa tecnologia innovativa permette di separare i sali dall'acqua e viene prodotta con un processo di fabbricazione automatizzato che assicura precisione, coerenza e affidabilità. Le membrane permettono la riduzione dello sporco grazie a un abbassamento minimo della pressione e forniscono una reiezione ottimale di silice, boro, nitrato, carbonio organico totale e ammonio. Inoltre forniscono prestazioni di lavaggio più efficaci, robustezza e durezza grazie a un



Figura 2 – DOW FILMTEC™ Eco.



Figura 3 – Membrana RO.

pH di lavaggio che varia da 1 a 13 e alla tolleranza chimica.

Nella fase di sviluppo di queste membrane, gli scienziati hanno scoperto che i trattamenti di osmosi inversa possono essere modificati per risparmiare maggiore energia. Perseguendo quest'obiettivo, gli esperti di Dow Water & Process Solutions hanno sviluppato le membrane FILMTEC™ ECO, riducendo il consumo di energia fino al 30% rispetto agli elementi di osmosi inversa standard, limitando la quantità di energia consumata senza diminuire la capacità o la qualità dell'acqua trattata, le tecnologie di Dow rappresentano una soluzione praticabile ai problemi posti dalla scarsità d'acqua e aiutano in modo significativo la produzione industriale.

L'osmosi inversa nel riutilizzo delle acque reflue

È di fondamentale importanza sviluppare tecnologie che consentano un trattamento intelligente dell'acqua senza sovraccaricare ulteriormente le risorse. Per questo motivo, il riutilizzo delle acque reflue diventa una delle migliori alternative sia per le municipalità sia per le industrie e consente di eliminare i contaminanti senza diminuire gli standard di qualità elevata necessari in alcuni dei processi più impegnativi.

Molti stabilimenti industriali utilizzano acqua dolce per evacuare i rifiuti, inquinando fiumi, laghi e oceani. Le acque reflue industriali sono un sottoprodotto delle attività industriali e commerciali. Possono essere riutilizzate nelle fognature o come acque di superficie nell'ambiente. Invece di disperderle contaminando le riserve di acqua dolce, le acque reflue possono essere riutilizzate per i processi industriali.

A questo fine, le attività agricole e municipali possono riutilizzare le acque reflue per liberare le risorse di acqua dolce. Il riutilizzo e il processo di pulizia delle acque reflue è fondamentale: il 70%

delle acque reflue municipali e industriali viene trattato nei paesi a reddito elevato, mentre solo il 28% viene trattato nei paesi a basso reddito. Un'acqua più pulita consente alle industrie di riutilizzarla più volte prima di evacuarla e solo questo può ridurre il consumo di acqua del 40%.

Le membrane DOW FILMTEC™ ECO PRO-400 sono fra le tecnologie di osmosi inversa più sostenibili fra quelle attualmente disponibili e sono in grado di separare i sali dall'acqua per demineralizzare l'acqua a uso industriale e riutilizzarla. Queste membrane sono state specificamente sviluppate per offrire la reiezione di particelle e offrono prestazioni senza precedenti nel campo del trattamento delle acque industriali. Gli elementi DOW FILMTEC™ ECO PRO-400 sono ideali per i gestori di impianti a osmosi inversa e gli addetti al trattamento di acque problematiche che cercano una soluzione all'avanguardia per risolvere i complessi problemi di costi di investimento (CapEx) e operativi (OpEx). In effetti, queste membrane sono determinanti per ridurre i rischi e le incertezze per i clienti del settore idrico e permettono di focalizzarsi meno sul CapEx includendo l'OpEx. Esse consentono una migliore gestione del costo totale di proprietà, investendo meno sulle attrezzature e più sulle prestazioni effettive.

Conclusioni

Riducendo la quantità di energia consumata senza diminuire la quantità o la qualità dell'acqua trattata, le tecnologie di trattamento idrico rappresentano una soluzione praticabile ai problemi posti dalla scarsità d'acqua e contribuiscono significativamente ad affrontare problemi come il nesso acqua-energia. L'identificazione di nuovi metodi per il riutilizzo dell'acqua nelle industrie, nelle municipalità e in altri settori, rappresenta il punto di partenza per garantire un futuro sicuro per l'Italia, l'Europa e il mondo.

Inattivazione termica di Escherichia Coli

Gherardo Silvatici, New Centro Servizi Ambientali – Email: cesambiente@tiscali.it

Lo studio nasce dalle difficoltà oggettive di rientrare, per il parametro in esame, nei limiti imposti dall'autorità con il solo utilizzo di basse quantità di acido peracetico (APA) nonché dalla consapevolezza di opportunità favorevoli costituite da:

- costanza e non eccessiva quantità di flusso da sottoporre a trattamento,
- disponibilità di energia termica.

Lo studio è stato condotto operando due serie di interventi termici su campioni di refluo, provenienti dalla fase finale di trattamento in un impianto di depurazione di tipo biologico:

- il primo per verificare il comportamento di Escherichia Coli a temperature diverse, comprese tra 20 °C (tal quale) e 80 °C,
- il secondo per valutare l'effetto di aggiunte diverse di acido peracetico al 5% (APA) su refluo parzialmente inattivato a 50 °C.

L'apparecchiatura utilizzata è riportata in **Figura 1**.



Figura 1 – Apparecchiatura utilizzata per condurre le prove.

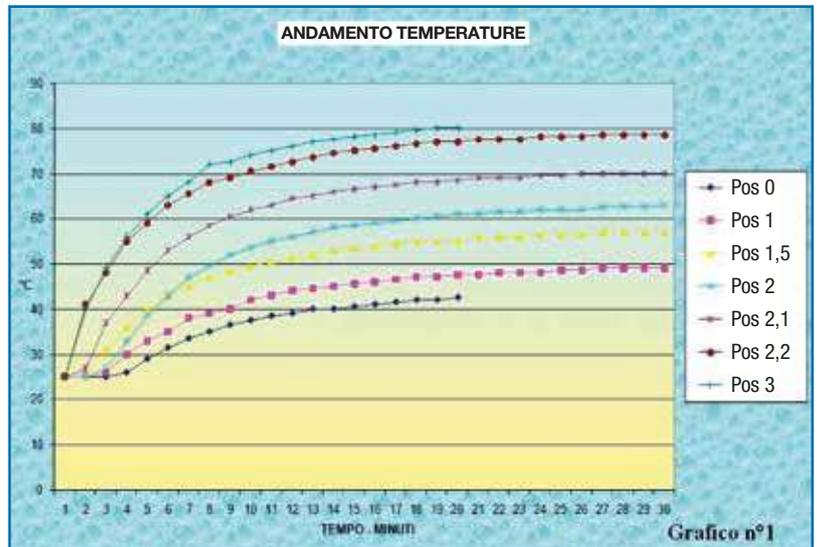


Grafico 1 – Misure relative alla prima fase dello studio.

Nella prima fase dello studio si è operato con un bagno termostatico, contenente 300 ml di acqua, portati alla temperatura d'esercizio voluta, in cui è stata immersa una ampolla contenente 100 ml dell'acqua da inattivare. Il controllo della temperatura è stato eseguito ogni 60 secondi, come illustrato nel **Grafico 1**.

Le temperature a cui è stata saggiata l'inattivazione sono state rispettivamente:

- 20 °C refluo tal quale, non soggetto ad alcuna inattivazione termica,
- 43 °C corrispondente, più o meno, al massimo sviluppo batterico,
- 49 °C, 57 °C, 63 °C, 70 °C, 73 °C, 78 °C, e 80 °C.

Il rilevamento di Escherichia Coli è stato effettuato, rispettivamente, dopo 24, 48 e 72 ore con il sistema brevettato "Dipslide Levibond", in apposito incubatore a temperatura costante.

In **Figura 2** si vedono i risultati di questa prima serie di prove; da questi si evince che per ottenere effetti di inattivazione probanti è necessario raggiungere temperature prossime ai 60 °C.

Il secondo intervento nasce dall'esigenza di mantenere contenuto il livello della temperatura, pertanto abbiamo operato a 50 °C secondo le seguenti modalità:

- refluo aggiunto direttamente nel termostato pari a 285/300 ml,
- attivazione del riscaldamento per 20 minuti sino a raggiungere e mantenere i 50 °C,
- dopo il raffreddamento a ca. 30 °C aggiunta rispettivamente di APA al 5% per valori di principio attivo pari a circa 4, 10 e 12 p.p.m. rispettivamente,

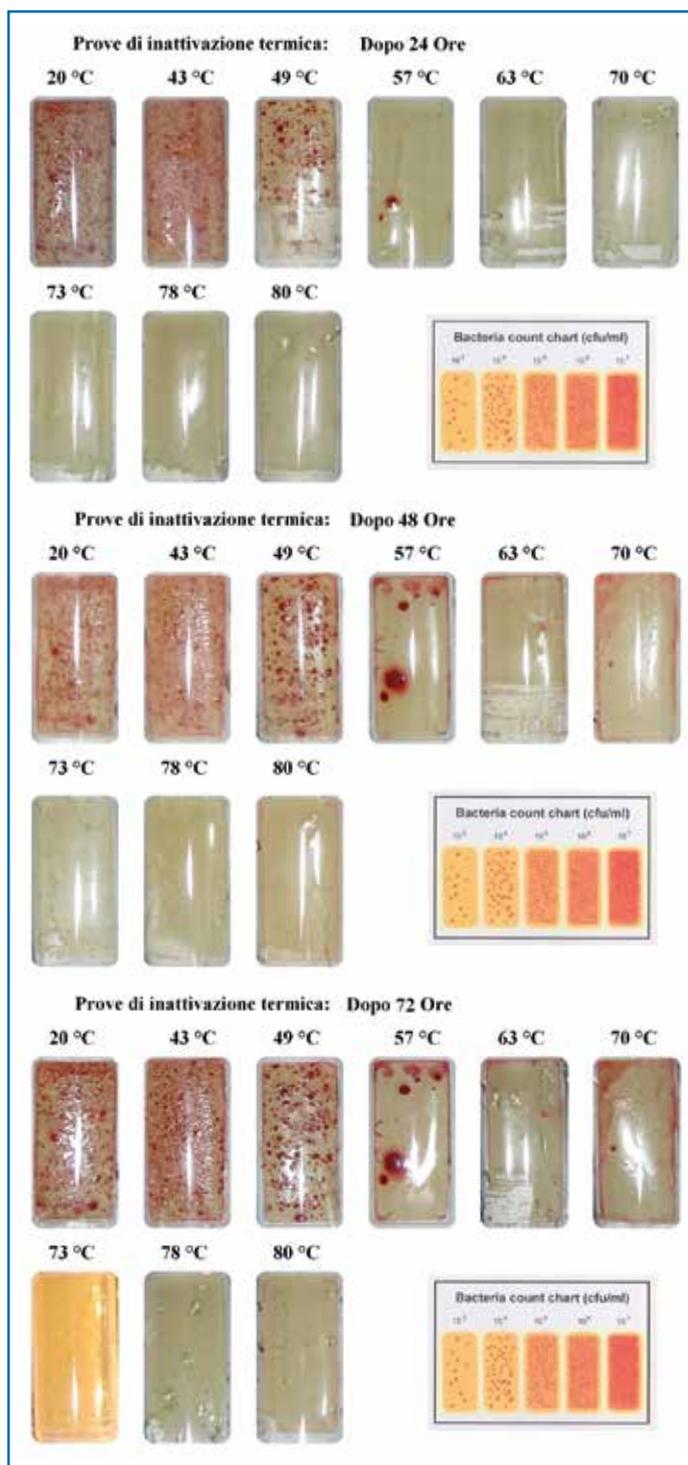


Figura 2 – Risultati della prima serie di prove; si vede che risultati probanti si hanno per temperature prossime ai 60 °C.

- tempo di contatto del sanificante pari a 10 minuti primi,
- rilevamento Escherichia Coli con Dipslide SCT incubate per i tempi previsti di 24, 48 e 72 ore in apposito apparecchio a temperatura controllata.

I risultati di questa seconda serie di prove sono rappresentati in **Figura 3**. Da questa figura è chiaro come già a 50 °C il campione analizzato abbia dato risultati confortanti e l'aggiunta di circa 4 p.p.m. di APA sia riuscita a consolidare il risultato finale nei limiti imposti.

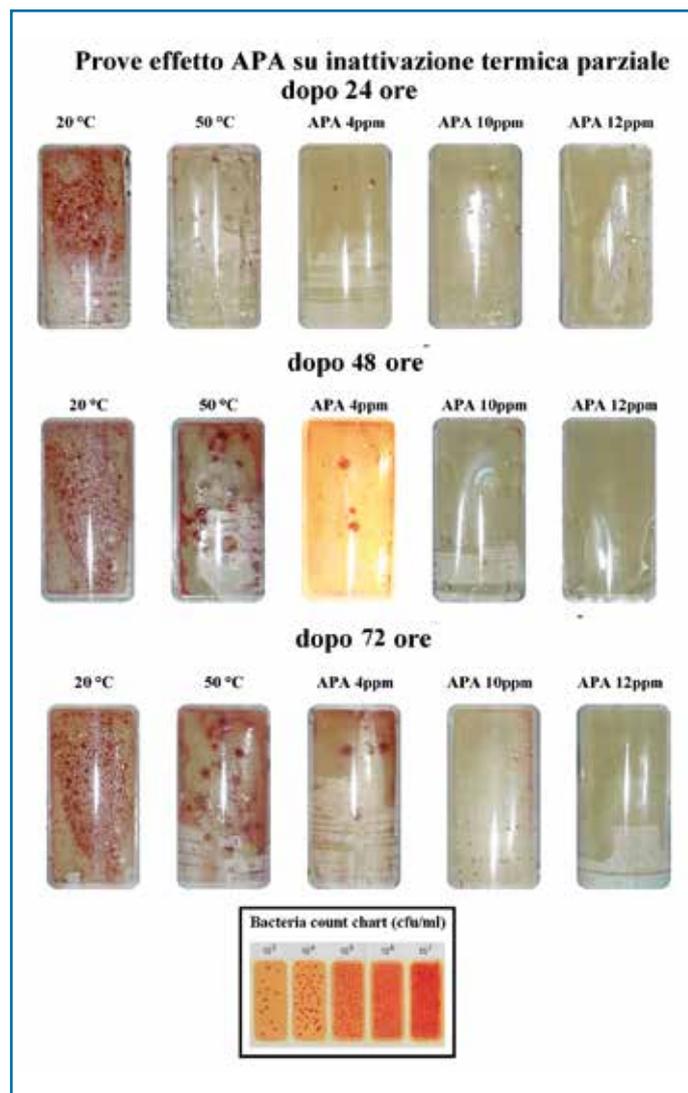


Figura 3 – Risultati della seconda serie di prove. Si ricava come già a 50 °C i risultati siano buoni.

NEW CENTRO SERVIZI AMBIENTALI



SOLUZIONI ECOLOGICHE INNOVATIVE
Via della Caserma 17/E – Viareggio (LU)
Tel. 3480329757 – cesambiente@tiscali.it

IL NEW CENTRO SERVIZI AMBIENTALI È IN GRADO DI OFFRIRVI:

- Gestione processistica dell'impianto di depurazione attraverso la verifica analitica chimico fisica e biologica.
- Studio per il miglioramento e/o recupero economico attraverso il riutilizzo del refluo depurato.
- Fornitura di consorzi batterici specifici per migliorare le performances della struttura di depurazione ed additivi per favorire la sedimentazione del fango biologico e ridurre i solidi sospesi esitati.
- Realizzazione di impianti e/o moduli per il trattamento biologico o chimico fisico dei reflui.

Al centro del riciclo dell'alluminio

Alberto Cattaneo, a.d. Orion S.r.l. – Email: orionsrl1@virgilio.it

Il riciclo dell'alluminio è un'attività particolarmente importante per l'economia del nostro Paese, storicamente carente di materie prime. Ben il 90% dell'alluminio prodotto in Italia, in tutto identico a quello ottenuto dal minerale originale, proviene infatti dal riciclo.

Non è quindi un caso che TOMRA Sorting Recycling abbia installato nel nostro Paese molteplici unità X-TRACT a raggi X, per la selezione dell'alluminio da riciclo – in linea per altro con le tendenze in atto a livello mondiale.

Un caso esemplare

Tra i centri di riciclo italiani spicca la Centro Rottami S.r.l. di Cisterna di Latina; affidarsi alla tecnologia all'avanguardia di TOMRA è stato naturale per l'azienda laziale. Costituita nel 1985 per operare nel settore del recupero dei rottami ferrosi e non ferrosi (alluminio), la Centro Rottami si è trasferita nel 1994 nella zona industriale di Cisterna di Latina, su un terreno di oltre 80.000 mq. Il Centro lavora ogni mese circa 300/500 tonnellate di alluminio, 4.000 tonnellate di rottame ferroso, 300 tonnellate di rottame non ferroso, 2.000

tonnellate di pneumatici e 200 tonnellate di batterie al piombo.

Di proprietà della famiglia Del Prete, l'azienda è innovativa, dinamica e all'avanguardia, sempre attenta alle possibilità offerte dal mercato. Racconta Gennaro Del Prete: «Crediamo fortemente nell'economia circolare; di conseguenza, il nostro obiettivo principale è quello di attuare un recupero totale delle materie di scarto che entrano nello stabilimento».

Obiettivo "zero waste" dunque, in linea con le tendenze più green del momento.

Vediamo in dettaglio cosa significa in termini di lavorazione. L'impianto di selezione dell'alluminio rientra nella parte finale di un complesso processo di trattamento del rottame in entrata, su cui viene attuata una serie di processi progettati ad hoc attraverso macchinari brevettati dalla stessa società e attraverso l'utilizzo di due unità TOMRA, che riducono al minimo lo scarto.

Si tratta nello specifico di un Finder, acquistato nel 2008, e di una X-TRACT di nuovissima generazione, acquistata nel 2016 e da poco messa in funzione. Ci spiega l'Ing. Davide Cattaneo di



Figura 1 – Impianto per unità TOMRA, con tramoggia gialla per alimentare X-TRACT.

Orion, la società italiana che distribuisce in Italia TOMRA Sorting: «Al Centro Rottami il materiale viene lavorato a campagne; 3 pezzature in maniera alternata: 5-30 mm, 30-80 mm e > 80 mm. L'unità X-TRACT installata ha permesso una migliore separazione del materiale lavorato, con conseguente aumento di valore di quest'ultimo. La scelta di installare una X-TRACT di TOMRA è legata al fatto di valorizzare al meglio la qualità dell'alluminio recuperato dal processo di frantumazione e alla possibilità di sfruttare le possibili sinergie con la fonderia di alluminio confinante con l'azienda».

La tecnologia a raggi X (XRT) della X-TRACT consente di riconoscere e separare tutti i materiali in base alla loro densità atomica e di classificare materiali di elevata purezza, indipendentemente dalla loro dimensione,

umidità o livello di inquinamento. Grazie alla sua tecnologia di selezione a raggi X, questa tecnologia permette quindi di ottenere una migliore qualità dell'alluminio, aumentandone la purezza e di conseguenza il valore di vendita; al momento l'unità è distaccata dal resto dell'impianto e la lavorazione (come per il Finder) avviene a campagne.

Per la fonderia adiacente, utilizzare un alluminio più pulito porta a dei benefici indiretti durante la fase di fusione: uno di questi è la riduzione dei tempi di fermo per la pulizia del forno e il dispendio di energia che ne deriva per riportare il forno in temperatura. Quindi tempi di fermo macchina e consumi energetici inferiori, il che significa maggiori profitti.

Il processo di produzione "a scarto zero"

Il processo principale inizia con un impianto di frantumazione (Mulino Lindemann) dal quale si ottengono 3 tipi di prodotti: l'alluminio e metalli misti frantumati; i rottami di ferro frantumato (proler) e il fluff. L'alluminio e i metalli misti frantumati vengono inviati alla X-TRACT per la pulizia dell'alluminio. Particolarmente interessante è la gestione del fluff, rappresentato prevalentemente dalle componenti plastiche, vetro, spugna, tessuto, gomme, cavi, eccetera che abitualmente verrebbe inviato in discarica. Alla Centro Rottami invece subisce un processo di lavorazione molto articolato, attraverso una tecnologia sviluppata dal Centro stesso che consente il recupero della frazione fine del fluff e la produzione di una materia prima secondaria inerte da riutilizzare nel settore edilizio per la produzione di conglomerato bitumoso di alta qualità.

Come prima cosa, il fluff viene sottoposto ad un trattamento di selezione idrodinamico (brevettato dalla Centro Rottami) che porta alla separazione di 3 frazioni di materiale: fluff fine, metalli misti e plastiche miste. I metalli misti sono inviati all'X-TRACT



Figura 2 – La nuova Tomra X-TRACT a raggi X, per larghezza di 1.200 mm.

per il processo di raffinazione (dato che questi metalli misti sfuggono alla separazione magnetica ed alle correnti di Eddy posti a valle del trattamento di frantumazione) e poi subito avviati a recupero. La frazione organica composta da plastica e fluff fine, che rappresenta circa il 40-45% in peso del fluff prodotto dalla frantumazione, prosegue il processo di raffinazione attraverso un trattamento di devolatilizzazione. Il misto viene dapprima convogliato in un essiccatore e poi in un forno dove pirolizza a circa 450 °C con immissione di aria differenziata; questo processo porta alla volatilizzazione delle componenti organiche e alla produzione di gas che può essere utilizzato per produrre energia.

Il prodotto in uscita dal forno è quindi diviso in 2 tipologie: il materiale > 5 mm viene inviato al Finder TOMRA, che recupera le frazioni di metallo mentre il materiale < 5 mm diventa una materia prima secondaria a tutti gli effetti e prende il nome di Granimix®, prodotto a marchio registrato dalla Centro Rottami. In un momento in cui l'attenzione di tutti è sul riciclaggio (spesso più con le parole che con i fatti), la Centro Rottami costituisce un autentico centro di eccellenza in cui la tecnologia TOMRA, all'avanguardia nel settore, non poteva mancare.

La Società

TOMRA Sorting Recycling progetta e realizza tecnologie per la selezione basate su sensori per il settore del riciclaggio e della gestione dei rifiuti. Oltre 4.500 sistemi sono installati in 50 paesi del mondo. Responsabile dello sviluppo del primo sensore di vicino infrarosso al mondo per applicazioni nel campo del riciclaggio di rifiuti, TOMRA Sorting Recycling è pioniera nel settore e grazie ai suoi sensori recupera frazioni di elevata purezza dal flusso di rifiuti massimizzando la resa e i benefici per i clienti (www.tomra.com/recycling).

L'impegno della società civile per il diritto umano all'acqua

Un Protocollo internazionale per il diritto umano all'acqua e ai servizi igienici promosso dalla società civile e adottato dalla Comunità Internazionale. È questa la proposta emersa in occasione della Giornata Mondiale sull'acqua, celebrata in Italia il passato 22 marzo col seminario "Acqua è vita, dignità, diritto", organizzato a Milano dal Comitato Italiano Contratto Mondiale sull'Acqua (www.contrattoacqua.it) con il contributo della Fondazione Cariplo e la collaborazione di Cap Holding.

L'accesso universale all'acqua potabile costituisce una responsabilità degli Stati che sono chiamati a concretizzare il diritto umano all'acqua anche attraverso "strumenti giuridici", come ha recentemente ricordato Papa Francesco, se si vogliono prevenire le future guerre dell'acqua. Questo richiamo conferma l'attualità della proposta di adozione di un Protocollo avanzata dal Contratto Mondiale Acqua lanciata con la Campagna "Water Human Right Treaty" (www.waterhumanrighttreaty.org), e il conseguente accorato appello alla sensibilità delle Istituzioni ai vari livelli di governo.

Infatti, dopo oltre 10 anni di mobilitazione da parte dei Movimenti dell'acqua per ottenere dalla Comunità Internazionale il riconoscimento del diritto umano all'acqua, solo nel 2010 si è riusciti ad ottenere – in sede ONU – due importanti risoluzioni che sanciscono il diritto umano, universale e inalienabile all'acqua ed ai

servizi igienico-sanitari. Affermazioni

di principio importanti alle

quali, purtroppo, non sono finora succeduti atti concreti a rendere esigibile tale diritto, e di fatto a sette anni di distanza dalle risoluzioni ONU, il diritto umano all'acqua come diritto autonomo e specifico ad un quantitativo minimo, necessario per la vita, non è garantito in nessuno Stato.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità e l'UNICEF nel loro Rapporto 2015 (*Joint Monitoring Programme*) denunciano che ancora oggi più di 663 milioni di persone non hanno accesso a fonti d'acqua potabile, mentre oltre 2,6 miliardi di persone non hanno accesso ai servizi igienici di base, causa primaria di contaminazione dell'acqua e delle malattie legate all'acqua. Dopo il decennio ONU dedicato all'accesso all'acqua (Water Decade, 2005-2015), il Rapporto 2013 dello Special Rapporteur sul diritto umano all'acqua denuncia con numeri inquietanti le conseguenze del mancato accesso all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari: 1,5 milioni di bambini muoiono prima di raggiungere i 5 anni; 443 milioni di giorni di scuola si perdono ogni anno a causa delle malattie connesse; in tutti i paesi aumenta il numero di coloro che non sono in grado di pagare la bolletta dell'acqua; crescono i flussi di rifugiati climatici che, anche per effetto dei cambiamenti climatici, nel 2050 raggiungeranno quota 250 milioni.

Nel frattempo, come sottolineato a Milano da Nardi Suxo Iturri, Ambasciatrice permanente della Bolivia presso l'ONU a Ginevra, gli Stati non hanno dimostrato nessuna volontà politica di applicare le Risoluzioni dell'ONU; solo alcuni, come di recente la Slovenia in Europa, hanno introdotto nelle loro Costituzioni il principio del diritto umano all'acqua, o hanno adottato leggi-quadro, senza però mai definire le modalità con cui garantire il diritto umano.

La discrezionalità lasciata ai singoli Stati rischia di inficiare il carattere universale del diritto umano all'acqua, mentre all'orizzonte non si profila nessun impegno da parte degli Stati. Anche per questo dall'iniziativa di Milano è partito l'invito al Governo italiano sia di inserire tra le priorità della Strategia per lo Sviluppo sostenibile l'obiettivo di garantire il diritto umano all'acqua a livello di un quantitativo minimo vitale gratuito, attraverso uno strumento legislativo; sia di prendere l'iniziativa per proporre, insieme ad altri Stati, l'adozione di un Protocollo internazionale e l'avvio di un processo negoziale presso il Consiglio ONU dei Diritti Umani.

Temi che apparentemente faticano ad entrare nel dibattito pubblico e nell'agenda politica nel nostro Paese. Eppure, con riferimento all'Italia, il tema è di particolare attualità in quanto è anco-



Figura 1 – Tavola rotonda: Rosario Lembo, Cristina Toscano, Tiziana Toto, Danilo De Biasio, Barbara Meggetto, Martina Rogato, Silvia Stilli.



Figura 2 – Nardi Suxo Iturri, Ambasciatrice della Bolivia presso l'ONU a Ginevra.

ra in discussione presso la Commissione Ambiente del Senato il DDL 2343 "Principi per la tutela, il governo e la gestione pubblica dell'acqua" approvato nell'aprile del 2016 dalla Camera, che prevede il riconoscimento per tutti i cittadini del diritto umano all'acqua in termini di erogazione gratuita di almeno 50 litri/persona/giorno, mentre l'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico si appresta ad introdurre il "bonus idrico" per le fasce più povere.

Sullo sfondo alcune criticità gestionali, quali: l'incremento delle disuguaglianze sociali e quindi delle fasce di povertà, che in Italia rischiano di colpire 9 milioni di cittadini; lo stress delle risorse idriche, determinate anche dai cambiamenti climatici; il peggioramento della qualità delle acque per il crescente inquinamento delle falde; i ritardi nell'adeguamento agli standard delle direttive europee rispetto al trattamento delle acque reflue e ai livelli di potabilità. Un tema, quest'ultimo, denunciato da anni in Italia da Cittadinanzattiva, tra le prime associazioni della società civile a sostenere il Protocollo internazionale per il diritto umano all'acqua. Un'adesione, come si è avuto modo di sottolineare in occasione della citata iniziativa milanese, motivata non solo da un quotidiano impegno in Italia sul tema, ma anche ad una cre-

scente attività a livello europeo – non ultimo la partecipazione al Gruppo Consultivo Europeo dei Consumatori su nomina della Commissione Europea – ed internazionale. Proprio dall'azione intentata di fronte al giudice competente, centri di tutela civica promossi in Colombia da Cittadinanzattiva sono riusciti di recente a far riconoscere il diritto alla somministrazione minima vitale di acqua potabile a beneficio di famiglie in condizioni di estremo disagio e non in grado di pagare le relative bollette dell'acqua. Un esempio concreto di quali efficaci azioni di advocacy andrebbero poste in essere per veder riconosciuto il diritto umano all'acqua.

CITADINANZATTIVA – 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;
Per saperne di più sulle attività di Cittadinanzattiva, visita il sito, iscriviti alla newsletter gratuita su www.cittadinanzattiva.it

e seguici su



Raccolta Differenziata, Recupero e Riciclo degli Imballaggi in Alluminio *I risultati del 2016 in Italia: riciclo al 73%*

Sono stati presentati, nel corso dell'Assemblea Annuale di CIAL – Consorzio Nazionale per il Recupero e il Riciclo degli Imballaggi in Alluminio, i risultati di raccolta, recupero e riciclo degli imballaggi in alluminio in Italia dell'ultimo anno. Il 2016 è stato un anno positivo, verso il completamento di un ventennio, dal 1997 anno di nascita del Consorzio, che ha sempre visto i trend di raccolta e riciclo in crescita. Sono state riciclate 48.700 tonnellate di imballaggi in alluminio, pari al 73,2% dell'immesso sul mercato (66.500 ton). Un risultato reso possibile grazie alla collaborazione dei cittadini e agli accordi stipulati fra CIAL e gli enti locali di riferimento. Ad oggi, sono infatti 6.741 i Comuni italiani nei quali è attiva la raccolta differenziata degli imballaggi in alluminio (l'84% del totale) con il coinvolgimento di circa 53,4 milioni di abitanti (l'88% della popolazione italiana).

Nel corso dell'Assemblea, il presidente di CIAL Cesare Maffei, rivolgendosi ai rappresentanti delle aziende consorziate, ha detto: «*Vent'anni di sviluppo e crescita delle raccolte differenziate e del riciclo degli imballaggi, con trend costanti e coerenti con l'evoluzione di sistemi e modelli di gestione, sempre più avanzati, sia dal punto di vista della pianificazione sia da quello delle tecnologie, hanno determinato non solo il conseguimento di tutti gli obiettivi di legge previsti ma, anche, il consolidamento di una riconosciuta e meritata leadership del nostro Paese in Europa. Un risultato eccellente che denota, inoltre, come tutto ciò sia stato possibile grazie al contributo e all'azione combinata di istituzioni, imprese, comuni, operatori e*



cittadini. Gli stessi che oggi si trovano davanti a nuove e ancora più ambiziose sfide, come quelle indicate dal pacchetto sull'economia circolare adottato dal Parlamento Europeo e, in particolare, dal progetto legislativo che contiene le norme del pacchetto rifiuti. La nuova sfida, oggi, più che quantitativa è qualitativa e riguarda la necessità di disporre di un atteggiamento e di un approccio nuovo e innovativo dal punto di vista culturale per agevolare la transizione dall'economia lineare a quella circolare e consolidare, quindi, le importanti performance e trend di crescita degli ultimi anni, introducendo gli strumenti e le azioni necessarie per determinare l'ordinarietà e la consuetudine di un nuovo modello di produzione, consumo e gestione di risorse e di energia».

I risultati 2016 di CIAL

La totalità dell'alluminio prodotto in Italia proviene dal riciclo. Il recupero totale degli imballaggi in alluminio in Italia (quota di riciclo + quota di imballaggi avviati a recupero energetico) è pari a 51.900 tonnellate, pari al 78% dell'immesso nel mercato. Di questi, 48.700 tonnellate di imballaggi in alluminio, pari al 73,2% del mercato, sono andati al riciclo e 3.200 tonnellate (quota di imballaggio sottile che va al termovalorizzatore) al recupero energetico. Grazie al riciclo di 48.700 tonnellate di imballaggi in alluminio sono state evitate emissioni serra pari a 369mila tonnellate di CO₂ e risparmiata energia per oltre 159mila tonnellate equivalenti petrolio.

Le atmosfere potenzialmente esplosive derivanti da rilasci di biocombustibili liquidi

Dott. Ing. Roberto Lauri, Inail Ricerca, Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti, Prodotti e Insediamenti Antropici – Email: r.lauri@inail.it

Tra gli obiettivi vincolanti, che l'Unione Europea ha fissato nell'ambito del quadro per il clima e l'energia, vi è la copertura, entro il 2030, mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili, di una quota non inferiore al 27% dei fabbisogni energetici. Questo orientamento politico ha impresso una forte accelerazione al settore della produzione di biocombustibili sia gassosi (biogas e biometano) che liquidi (biodiesel, bioetanolo, etc.), sfruttando le biomasse come materie prime dei processi produttivi. In particolar modo il bioetanolo ha trovato impiego nel campo del riscaldamento civile e dei trasporti, mentre il biodiesel si è affermato soprattutto nell'autotrazione. Infatti nell'Unione Europea l'interesse nei riguardi del biodiesel è aumentato considerevolmente nel corso degli anni grazie alla crescente popolarità delle automobili diesel, all'aumento dei prezzi del petrolio greggio e ai benefici ambientali riconosciuti ai biocombustibili su tutto il loro ciclo di vita per quanto riguarda la produzione di gas ad effetto serra. Inoltre un numero sempre crescente di veicoli equipaggiati con motori a ciclo diesel può utilizzare il biodiesel, anche puro, con minime modifiche o talvolta anche senza apportarle. Ad oggi, comunque, l'utilizzo predominante di tale vettore energetico consiste in miscele con il gasolio minerale. Naturalmente la produzione di biocombustibili liquidi comporta anche il pericolo di formazione di atmosfere potenzialmente esplosive, derivanti da rilasci accidentali da componenti (serbatoi, tubazioni, valvole, accoppiamenti flangiati, pompe, etc.) degli impianti. Il presente lavoro descrive l'approccio metodologico, che può essere applicato per la classificazione dei luoghi di lavoro con presenza di miscele esplosive, generate dall'evaporazione di biocombustibili liquidi (bioetanolo e biodiesel) da pozze, e per la valutazione dell'estensione della zona pericolosa, sulla base della nuova norma tecnica di riferimento (CEI EN 60079-10-1), emanata dal CEI nel Novembre 2016.

La produzione di bioetanolo e biodiesel

Il bioetanolo viene prodotto mediante la fermentazione alcolica (Figura 1) di colture amilacee e zuccherine, seguita da una distillazione, finalizzata a massimizzare il grado di purezza. Il termine biodiesel si riferisce solitamente ai metil-esteri (infatti è anche conosciuto come metilestere di acidi grassi o FAME), prodotti attraverso la transesterificazione di oli provenienti da colture energetiche oleaginose quali colza, girasole, palma e soia. Anche gli oli vegetali esausti o i grassi animali possono essere utilizzati come materie prime oleose per la sua produzione. Il sostantivo biodiesel, in un'accezione più generale, può ricondursi anche ad

oli puri di origine vegetale non transesterificati, utilizzati come combustibili per l'alimentazione di veicoli, caldaie e generatori elettrici, e al gasolio di sintesi prodotto attraverso tecnologie di trasformazione da gas naturale a liquido.

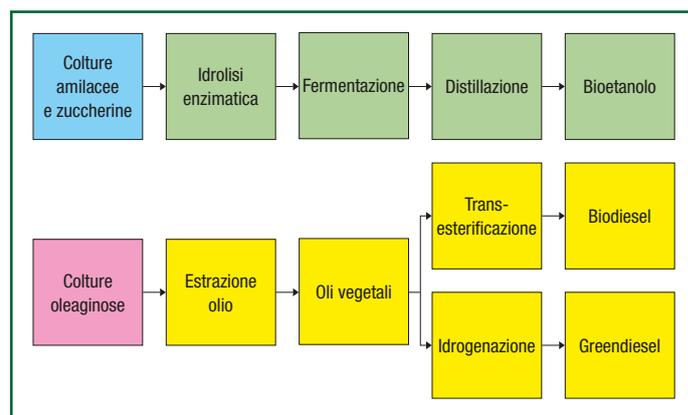


Figura 1 – Processi di produzione di bioetanolo e biodiesel.

Il bioetanolo e il biodiesel sono dei liquidi infiammabili, la cui evaporazione può generare delle atmosfere esplosive, che costituiscono un potenziale pericolo per la sicurezza. A tal proposito si riporta in **Tabella 1** una comparazione dei due biocombustibili sulla base dei principali parametri (il valore del flash-point del biodiesel è stato ripreso dallo Standard ASTM D6751), che rivestono un ruolo fondamentale per un loro sicuro utilizzo.

Parametro	Bioetanolo	Biodiesel
Limite inferiore di infiammabilità (vol/vol %)	3,5	1,8
Limite superiore di infiammabilità (vol/vol %)	15	12,5
Temperatura di ebollizione (°C)	78	115
Flash-point (°C)	13	100-170

Tabella 1 – Confronto tra bioetanolo e biodiesel.

La classificazione dei luoghi con atmosfere potenzialmente esplosive generate dall'evaporazione di bioetanolo e biodiesel

La procedura di classificazione dei luoghi di lavoro (all'aperto e al chiuso), in cui si potrebbero formare delle miscele potenzialmente esplosive, dovute alla presenza di vapori di biocombustibili infiammabili, quali il biodiesel e il bioetanolo, è costituita dalle seguenti fasi:

1. individuazione delle possibili sorgenti di emissione (SE) e del loro grado di emissione (continuo, primo o secondo);
2. valutazione della disponibilità della ventilazione;
3. determinazione del grado di diluizione.

Per la disponibilità della ventilazione abbiamo i seguenti livelli:

- **buona:** la ventilazione è presente praticamente con continuità;
- **adeguata:** è previsto che la ventilazione sia presente durante il funzionamento normale. Sono ammesse delle interruzioni purché siano poco frequenti ed estremamente limitate;
- **scarsa:** la ventilazione non risponde alle normali prescrizioni di adeguata o buona, ma non è previsto che le interruzioni si manifestino per lunghi periodi.

Il grado di diluizione rappresenta una misura della capacità della ventilazione o delle condizioni atmosferiche di diluire un'emissione ad un livello sicuro. Esso non dipende solamente dalla ventilazione, ma anche dalla natura e dal tipo di emissione di gas prevista. Alcuni rilasci, per esempio quelli a bassa velocità, sono sensibili alla mitigazione mediante ventilazione incrementata mentre altri molto meno (è il caso di quelli ad alta velocità). La Norma CEI EN 60079-10-1 prevede tre gradi di diluizione:

- **diluizione alta:** la concentrazione in prossimità della SE si riduce rapidamente e, dopo l'arresto dell'emissione, praticamente non ci sarà persistenza;
- **diluizione media:** mentre l'emissione è in corso, la concentrazione è controllata determinando una zona i cui limiti sono stabili e, dopo l'arresto dell'emissione, l'atmosfera esplosiva dovuta alla presenza di gas/vapori non persiste in modo ingiustificato;
- **diluizione bassa:** durante il rilascio la concentrazione è significativa, e, dopo il suo arresto, c'è una persistenza significativa dell'atmosfera infiammabile.

Il punto 3 presenta delle differenze tra luoghi outdoor e indoor, perché in questi ultimi si deve considerare la concentrazione di fondo (X_b) dei vapori infiammabili nell'ambiente e la possibilità di contemporaneità delle emissioni delle SE. Questo ultimo aspetto non è contemplato nell'analisi dei luoghi all'aperto (tranne che in situazioni particolarmente anguste, quali pozzetti), che sono considerati infinitamente recettivi di sostanze infiammabili.

Luoghi all'aperto: classificazione della zona pericolosa e stima della sua estensione

Negli impianti destinati alla produzione di biocombustibili liquidi abbiamo molteplici potenziali sorgenti di emissione: serbatoi, tubazioni, valvole, flange, pompe, connessioni di piccolo diametro utilizzate per l'installazione della strumentazione necessaria per il controllo dei processi. Dall'analisi delle condizioni di esercizio dei componenti e della loro struttura è possibile determinare il loro grado di emissione. Per i luoghi all'aperto la disponibilità della ventilazione può essere o buona o adeguata e può essere

determinata in base alla velocità media annua del vento del sito in esame, ricavabile dall'Atlante eolico dell'Italia. Un valore di almeno 0,5 m/s è sufficiente per considerare "buona" la disponibilità. La velocità del vento (u_w) influenza, insieme alla portata di liquido evaporante, al coefficiente di sicurezza k , alla densità dei vapori prodotti e al limite inferiore di infiammabilità della specie chimica, il grado di diluizione.

Esso è ricavabile dal diagramma (Norma CEI EN 60079-10-1) riportato in **Figura 2**, in cui in ordinata viene collocata l'intensità della ventilazione ed in ascissa la caratteristica di emissione

$$\frac{W_g}{\rho_g \cdot k \cdot LFL}$$

- W_g (kg/s) è la portata massica di vapore, prodotta dall'evaporazione del biocombustibile infiammabile;
- ρ_g (kg/m³) indica la densità del vapore, ricavabile dall'equazione dei gas perfetti;
- k è un coefficiente di sicurezza pari a 0,25 per le emissioni di grado continuo e primo e a 0,5 per quelle di grado secondo;
- LFL (%) rappresenta il limite inferiore di infiammabilità del composto esaminato (vol/vol).

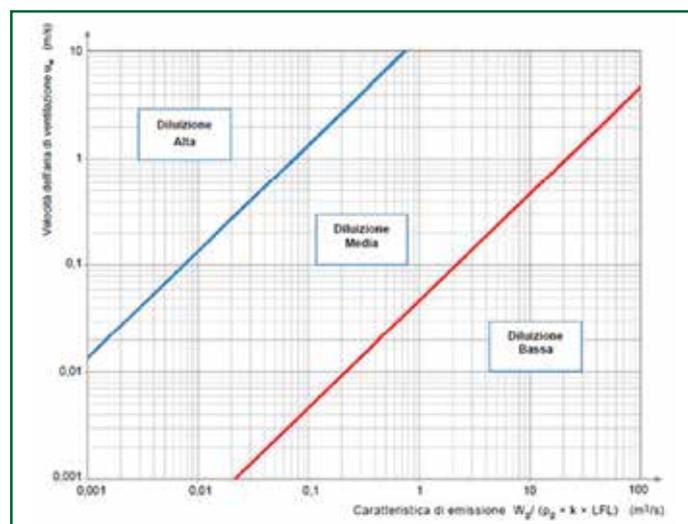


Figura 2 – Valutazione del grado di diluizione.

La linea di colore azzurro, la quale divide l'area del grafico tra la "diluizione alta" e la "diluizione media" rappresenta il luogo dei punti, aventi un volume infiammabile di 0,1 m³, quindi ogni intersezione sulla parte sinistra rispetto a tale retta è caratterizzata da un volume inferiore a tale valore. La Norma CEI EN 60079-10-1 indica la seguente equazione per calcolare W_g :

$$W_g = \frac{6,55 \cdot u_w^{0,78} \cdot A_p \cdot p_v \cdot PM^{0,667}}{R \cdot T} \quad 1)$$

In cui:

- A_p (m²) indica l'area della pozza;
- p_v (Pa) è la pressione di vapore del biocombustibile riferita

- alla temperatura T e può essere calcolata applicando l'equazione di Antoine;
- PM (kg/kmol) rappresenta il peso molecolare del biocombustibile;
- R (costante universale dei gas) = 8314 J/kmol K;
- T (K) è la temperatura di emissione del biocombustibile.

In caso di rilascio di un liquido, avente temperatura di ebollizione superiore a quella ambiente (rientrano in tale categoria sia il bioetanolo che il biodiesel), non si verifica il flash durante l'emissione, ma si forma una pozza, da cui il liquido può successivamente evaporare. La portata massica liquida (M_L), che fuoriesce per effetto della pressione da un orificio con margini netti, inglobando le perdite di carico in un coefficiente di efflusso C_d , è ricavabile mediante la seguente formula:

$$M_L (kg/s) = \rho_L \cdot A_f \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot \left(\frac{\Delta p}{\rho_L} + g \cdot \Delta h \right)} \quad 2)$$

Dove:

- ρ_L (kg/m³) indica la densità del liquido;
- A_f (m²) rappresenta l'area del foro, che può essere desunta dalla Norma CEI EN 60079-10-1;
- Δp (Pa) è la differenza di pressione tra lo stato iniziale del fluido e quello finale (pressione atmosferica);
- Δh (m) è l'eventuale battente idrostatico presente.

Sfruttando l'equazione 2 può essere calcolata la superficie della pozza, che è schematizzabile come un cilindro, avente un'area di base pari a A_p e un'altezza uguale allo spessore (δ_p). Infatti

stimando il tempo di durata dell'emissione (t_e), può essere calcolato il volume di liquido rilasciato (V_L):

$$V_L (m^3) = M_L \cdot t_e \cdot \frac{1}{\rho_L} \quad 3)$$

A questo punto devono essere effettuate alcune considerazioni per stimare lo spessore della pozza, che è fortemente influenzato dalla rugosità del suolo e dalla viscosità della sostanza, dipendente della temperatura di rilascio. Per stimare δ_p possono essere considerate le indicazioni generali, riportate nella normativa tecnica:

1. 5 mm per pavimentazioni in cemento;
2. 10 mm per terreni ghiaiosi;
3. 25 mm per terreni sabbiosi.

Naturalmente questi valori sono orientativi e possono subire degli scostamenti, dipendenti dalla viscosità del fluido (alta o bassa). L'area della pozza può essere ricavata dalla seguente espressione:

$$A_p (m^2) = \frac{V_L}{\delta_p} \quad 4)$$

È possibile ora calcolare W_g , applicando l'equazione 1, e successivamente valutare il grado di diluizione mediante l'utilizzo del diagramma, riportato in **Figura 2**. Quando sono stati determinati il grado di emissione della SE, la disponibilità della ventilazione e il grado di diluizione, è possibile consultare la seguente **Tabella 2**, inserita nella Norma CEI EN 60079-10-1, per classificare la zona pericolosa.

Grado di emissione	Efficacia della ventilazione						
	Grado di diluizione						
	Alto			Medio			Basso
	Disponibilità della ventilazione						
	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona, adeguata o scarsa
Continuo	(Zona 0 NE) Zona non pericolosa ^a	(Zona 0 NE) Zona 2 ^a	(Zona 0 NE) Zona 1 ^a	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primo	(Zona 1 NE) Zona non pericolosa ^a	(Zona 1 NE) Zona 2 ^a	(Zona 1 NE) Zona 2 ^a	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 o Zona 0 ^b
Secondo	(Zona 2 NE) Zona non pericolosa ^a	(Zona 2 NE) Zona non pericolosa ^a	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e anche Zona 0 ^b

Legenda

"+" significa "circondata da".

^a Zona 0 NE, 1 NE o 2 NE indicano zone teoriche in cui, in condizioni normali, l'estensione è trascurabile.

^b Si ha una Zona 0 se la ventilazione è particolarmente debole e l'emissione è tale che un'atmosfera esplosiva dovuta alla presenza di gas esiste praticamente con continuità (condizione di assenza di ventilazione).

Tabella 2 – Classificazione delle zone pericolose.

Dopo aver classificato la zona potenzialmente pericolosa, è necessario caratterizzarla dal punto di vista geometrico, andando a valutare il parametro d_z (distanza pericolosa), che può essere determinato con l'ausilio del diagramma, mostrato in **Figura 3**.

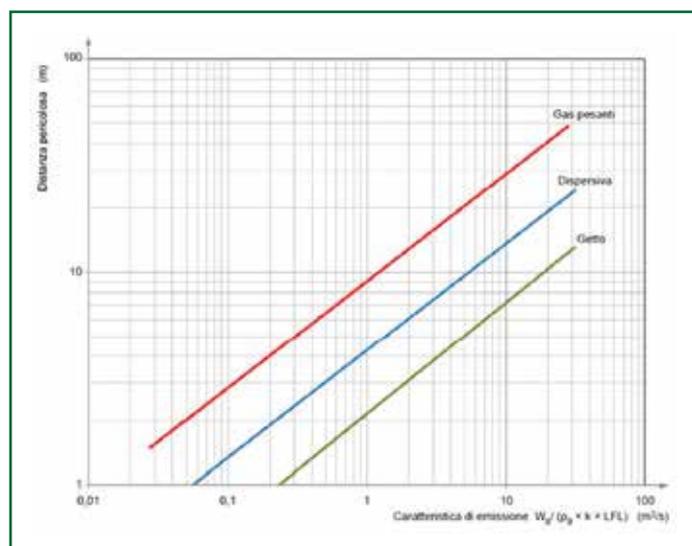


Figura 3 – Valutazione del grado di diluizione.

La linea appropriata deve essere scelta in base al tipo di emissione:

- un'emissione sotto forma di getto ad alta velocità, non ostacolata;
- un'emissione dispersiva sotto forma di getto a bassa velocità oppure di getto, che perde la sua quantità di moto a causa della geometria dell'emissione oppure a causa dell'impatto con superfici poste nelle vicinanze;
- gas o vapori pesanti, che si diffondono lungo superfici orizzontali (per esempio il terreno).

La natura del gas o vapore si stabilisce dal confronto della sua densità (ricavabile dall'equazione dei gas perfetti) con quella dell'aria.

Luoghi al chiuso: classificazione della zona pericolosa e stima della sua estensione

In questo caso la disponibilità della ventilazione dipende principalmente dal sistema di aerazione artificiale e in misura minore dalla ventilazione naturale. A tal proposito deve essere valutata anche l'incidenza di impianti di ventilazione di emergenza, se previsti nel locale. Per le applicazioni al chiuso l'utilizzatore deve anche valutare la concentrazione di fondo (X_b), rappresentante la concentrazione media di sostanza infiammabile all'interno del volume in esame (locale o fabbricato) dopo un periodo di tempo durante il quale si è stabilita una condizione stazionaria tra l'emissione e il movimento dell'aria indotto dalla ventilazione. L'analisi della concentrazione di fondo fornisce quindi una misura per valutare come la ventilazione di un locale rimuova il gas o vapore, comparandola con la dispersione stessa della massa

aeriforme. Questo parametro influenza la valutazione del grado di diluizione ed è dato dalla seguente equazione:

$$X_b (vol / vol) = \frac{f \cdot Q_g}{Q_g + Q_1} \quad 5)$$

In cui:

- f è il fattore di efficacia della ventilazione, che assume valori compresi tra 1 (ventilazione ottimale) e 5 (flusso di aria ostacolato);
- Q_g (m^3/s) portata volumetrica emessa di gas o vapore;
- Q_1 (m^3/s) portata volumetrica di ventilazione dell'ambiente chiuso.

La portata Q_1 si stabilisce dopo aver calcolato la sommatoria delle portate minime di ventilazione (Q_{amin}), richieste da tutte le SE presenti nel luogo indoor:

$$Q_{amin} (m^3 / s) = \frac{W_g}{k \cdot LFL_m} \cdot \frac{T_a}{293,15} \quad 6)$$

In cui:

- T_a (K) indica la temperatura dell'ambiente;
- LFL_m rappresenta il limite inferiore di infiammabilità espresso in kg/m^3 .

X_b deve essere confrontato con la concentrazione critica (X_{cr}) del composto infiammabile, la quale usualmente viene posta uguale al 25% del LFL della sostanza esaminata. Quando $X_b < X_{cr}$, cioè la concentrazione di fondo risulta trascurabile, il grado di diluizione può essere o alto o medio e si utilizza il diagramma riportato in **Figura 2** per stimarlo, mentre se $X_b \geq X_{cr}$ il livello della diluizione deve essere considerato basso e questo risultato deve essere congruente con il responso del suddetto grafico (in questo particolare caso non è richiesto l'uso del diagramma per valutarlo). Una particolarità dei luoghi chiusi è la possibile contemporaneità dei rilasci delle SE e pertanto è necessario che le emissioni siano sommate per determinare il grado di diluizione e la concentrazione di fondo. Dato che può essere previsto che le emissioni di grado continuo, per definizione, stiano emettendo per la maggior parte del tempo, esse vanno tutte sommate. Le emissioni di grado primo si manifestano occasionalmente durante il funzionamento normale, ma è inverosimile che tutte emettano contemporaneamente. Pertanto l'esperienza e la conoscenza di un'installazione devono essere sfruttate per determinare il numero massimo di sorgenti di emissione di grado primo, che potrebbero emettere simultaneamente in modo da poterle sommare. A tal proposito si può fare anche riferimento alla Norma CEI 31-35, che indica il numero delle SE di grado primo, che devono essere considerate contemporanee in base al numero totale delle stesse sorgenti. Invece non è previsto che le emissioni di grado secondo accadano nel funzionamento normale e poiché è inverosimile che si manifesti più di un'emissione

di grado secondo nello stesso momento, si deve considerare solamente il rilascio più gravoso. L'individuazione delle SE, che hanno un'attività regolare (cioè prevedibili), presenta un inevitabile grado di incertezza, che può essere limitato, basandosi su un'analisi dettagliata delle condizioni operative. Nella determinazione della sommatoria delle emissioni (sia massica che volumetrica) sussistono le seguenti relazioni:

- l'emissione complessiva di grado continuo è data dalla somma di tutti i singoli rilasci di grado continuo;
- l'emissione complessiva di grado primo è pari alla somma di una parte delle singole emissioni di grado primo (quelle che sono considerate simultanee) e dell'emissione complessiva di grado continuo;
- l'emissione complessiva di grado secondo è data dall'emissione di secondo grado di entità maggiore tra quelle individuate, a cui va sommata l'emissione di grado primo complessiva.

Pertanto il valore di Q_g , qualora fosse riscontrata la presenza nell'ambiente indoor di SE, aventi i tre distinti gradi di emissione, deve essere calcolato con la seguente formula:

$$Q_g = \sum_{i=1}^n Q_{g_{i(\text{continuo})}} + \sum_{i=1}^n Q_{g_{i(1^\circ \text{ grado})}} + Q_{g_{(2^\circ \text{ grado})}} \quad 7)$$

Quando da tutte le SE viene emessa la stessa sostanza infiammabile, allora le portate possono essere sommate direttamente. Tuttavia, quando le emissioni sono costituite da diversi composti infiammabili, la situazione diventa più complicata. In questa circostanza, ai fini della valutazione del grado di diluizione, prima di effettuare una qualsiasi sommatoria, è necessario che siano determinate le caratteristiche di emissione relative ad ogni specie chimica. In questa situazione la Norma CEI EN 60079-10-1 consiglia di utilizzare l'emissione di grado secondo di maggiore entità, dal momento che queste sono generalmente caratterizzate da portate nettamente superiori rispetto a quelle di grado continuo e primo. Quando si è in presenza di rilasci di differenti sostanze infiammabili, le portate volumetriche possono essere sommate tra loro e come limite inferiore di infiammabilità (necessario per ricavare X_{cr}) di confronto con X_b , deve essere usato quello della miscela, risultante dalla combinazione delle varie emissioni. Ai fini della classificazione della zona pericolosa è sempre applicabile la **Tabella 2**, mentre per la determinazione di d_z si ricorre sempre al diagramma, mostrato in **Figura 3**. Nei luoghi al chiuso è possibile calcolare il tempo teorico (t_d), richiesto per diluire la concentrazione di un composto infiammabile dal valore di fondo in condizione stazionarie a quello critico richiesto (X_{cr}), in uno specifico volume:

$$t_d (s) = \frac{1}{C} \cdot \ln \left(\frac{X_b}{X_{cr}} \right) \quad 8)$$

Dove:

- C (s^{-1}) è il numero di ricambi d'aria per unità di tempo nell'ambiente chiuso.

Conclusioni

A causa delle temperature di ebollizione nettamente superiori rispetto a quelle ambientali, il bioetanolo e il biodiesel non subiscono flash durante i rilasci accidentali, ma formano delle pozze. Per i liquidi non bollenti (come i due biocombustibili liquidi) la portata di evaporazione è determinata dal trasporto di materia dalla superficie del liquido all'atmosfera, in quanto essendo le portate in gioco piccole, lo scambio termico con l'ambiente non è solitamente un fattore limitante. La portata evaporante si calcola assumendo che all'interfaccia tra il liquido e l'atmosfera vi sia equilibrio tra il liquido e il vapore. Un fattore molto importante ai fini della classificazione delle zone pericolose è l'area della pozza, che compare direttamente nell'equazione del calcolo della portata dei vapori. La determinazione di tale parametro presenta, però, notevoli criticità, poiché dipende da grandezze estremamente variabili come la rugosità del terreno, su cui avviene lo sversamento, e la velocità del vento, che introducono un inevitabile margine di incertezza, che può essere limitato solamente ricorrendo a sofisticati codici di calcolo. Negli ambienti chiusi particolare attenzione deve essere riservata alla progettazione e al funzionamento del sistema di ventilazione artificiale, che svolge funzioni basilari, quali la dispersione dei vapori infiammabili al fine di limitare l'estensione della zona pericolosa e di ridurre il suo tempo di persistenza.

Bibliografia

- [1] Lauri R., Pietrangeli B. "Criteri di sicurezza per il rischio di esplosione negli impianti biogas", L' Ambiente n. 6, Novembre/Dicembre 2013, pagg. 44-47;
- [2] CEI EN 60079-10-1: "Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas", Novembre 2016;
- [3] Lauri R., Accardi D., Pietrangeli B. "Comparative study in the safety aspects of the production of ethanol from renewable and non-renewable sources", Procedia Environmental Science, Engineering and Management 2, Vol. 3, 2015, pagg.161-168;
- [4] Ved K., Padam K. "Study of physical and chemical properties of biodiesel from sorghum oil", Research Journal of Chemical Sciences, Vol. 3, 2013, pagg. 64-68;
- [5] Knothe G., Steidley R.K. "Kinematic viscosity of biodiesel fuel component and related compounds. Influence of compound structure and comparison to petro-diesel fuel components", Fuel, Vol. 84, 2005, pagg. 1059-1065;
- [6] Khothe G. "Dependence of biodiesel fuel properties on the structure of fatty acid alkyl esters", Fuel Processing Technology, Vol. 86, 2005, pagg. 1059-1070;
- [7] TNO "Methods for the calculation of physical effects due to releases of hazardous materials (liquids and gases)", 2005, CPR 14 E, Hague.
- [8] Shaw P., Briscoe F. "Evaporation from spills of hazardous liquids on land and water", SRD/HSE-report R100, Maggio 1978.

mcTER

Bio-Gas - Biometano

Nell'ambito di mcTER 2017, il più importante evento sulla cogenerazione in Italia, si terrà a Milano la nuova edizione dell'appuntamento verticale dedicato al biometano e al bio-gas. Il target è composto da progettisti, ingegneri, impiantisti, responsabili tecnici, responsabili aziende agricole-zootecniche, manager, utilizzatori di energia e calore dall'industria, dal terziario e dai servizi.

Il programma prevede:

- ✓ quattro sessioni plenarie in contemporanea
- ✓ una parte espositiva con più di cento aziende partecipanti
- ✓ workshop, seminari, corsi di formazione
- ✓ coffee-break e buffet offerti dagli sponsor
- ✓ in esclusiva gratuitamente tutti i contenuti in PDF

29 giugno 2017

Crowne Plaza Hotel - San Donato Milanese (MI)

In concomitanza con



Sponsored by



Supported by



Organizzato da



Partner ufficiale



Registrazione gratuita per gli operatori professionali



6

edizioni di successo



1.100

operatori previsti



+100

aziende rappresentate



4

convegni plenari



+20

workshop



La crescita delle rinnovabili al Sud

Prospettive e vantaggi di una rivoluzione auspicabile

Realizzare impianti di digestione anaerobica per produrre biogas finalizzato alla generazione di energia e alimentati da liquami zootecnici ha una ricaduta positiva sull'ambiente. E il recente studio commissionato dal Consorzio Italiano Biogas alla Ecofys e presentato nei dettagli a Roma durante Biogas Italy, va oltre. Arrivano infatti conferme importanti sulle ricadute positive in termini di una maggiore biodiversità dei terreni sui quali viene effettuato lo spandimento del digestato, il sottoprodotto della digestione anaerobica, e sulla possibilità di aumentare la fertilità di terreni ormai esausti e poco produttivi, innescando così un circolo virtuoso tra produzione energetica e zootecnica. A patto di utilizzare tecniche agronomiche appropriate: dal precision farming alle minime lavorazioni dei terreni, passando per l'utilizzo delle colture di copertura in inverno e della fertirrigazione. Il team giunto a questi risultati è di tutto rispetto: ne fanno parte i professori Jorge Hilbert dell'INTA Argentina, Jeremy Woods dell'Imperial College di Londra, Tom Richard della Penn State University (USA) e Kurt Thelen della Michigan State University (USA).

Una buona notizia che diventa ottima se calata nella realtà della zootecnia e della produzione di biogas del Mezzogiorno d'Italia stando all'opinione di Francesco Cicalese amministratore della Ge-

neral Contract di Battipaglia (Salerno), società di ingegneria con 13 dipendenti e 1,2 milioni di euro di fatturato, impegnata nella progettazione e messa in opera di impianti a biogas e a biometano, che a L'Ambiente dice la sua a tutto campo su agricoltura, zootecnica e possibilità di crescita delle rinnovabili da biogas al Sud.

Sullo sfondo di questa intervista c'è l'aumento degli impianti a biogas in Italia, che secondo quanto riportato nello studio del **Consorzio Italiano Biogas**, tra il 2010 e il 2013 è stato del 177%, mentre la potenza installata, ad oggi, è di 1.339 MWe. Il 16% dell'energia rinnovabile in Italia è prodotta dalle bioenergie, mentre l'investimento impiantistico in questa rinnovabile tra il 2010 e il 2014 è stato di 4,2 miliardi. Si tratta di una rinnovabile che sta investendo, non poco e in senso positivo, il mondo dell'agricoltura. L'aumento degli impianti a biogas inseriti nelle attività agricole tra il 2010 e il 2014 è stato del 586%.

Signor Cicalese, perché il rapporto CIB contiene una buona notizia per il futuro del biogas al Sud?

«È una notizia ottima per l'intero settore agricolo ed in particolare per quelle aree ad agricoltura marginale del Mezzogiorno d'Italia dove per anni il regime delle quote latte ha ridotto la zootecnia



Figura 1 – Ripresa aerea dell'impianto biogas dell'azienda Spineto in provincia di Potenza.

ai minimi termini e la monocoltura orientata alla produzione di frumento, associata alla scomparsa delle rotazioni con le leguminose, ha impoverito i terreni».

La ricerca commissionata dal Consorzio Italiano Biogas alla Ecofys, società internazionale di consulenza energetica e climatica, in collaborazione con l'Università di Wageningen (Paesi Bassi) e con il CRPA, Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia, valuta positivamente il modello del biogas italiano. Il valore aggiunto per il Sud, dove da anni la zootecnia è in declino, dove sta?

«Va visto in prospettiva e soprattutto va legato alle potenzialità che lo stesso CIB ha già illustrato lo scorso anno: nel Mezzogiorno d'Italia c'è la possibilità di far crescere il biogas nei prossimi anni tantissimo. Secondo le stime del CIB, Consorzio Italiano Biogas, entro il 2030 potrebbero arrivare a 3.094 milioni di metri cubi i volumi di biogas prodotti solo nel Mezzogiorno. Di questi il 60% deriverà da biomasse e il 35% dalla filiera agroalimentare e zootecnica. Le ricadute dirette e quelle indirette generate dal biometano, sempre al Sud, oscilleranno tra i 18,6 e i 27,4 miliardi per un totale, sempre nel 2030 secondo le stime del CIB, di 7.940 addetti diretti e indiretti che lavoreranno nel settore. Un business che eviterà ben 72 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂».

Si, vero, ma dovrebbero esserci delle premesse di carattere politico, non le pare?

«Lo studio del CIB oggi abbatte l'ultimo diaframma che fino a ieri separava la produzione di biogas dalla buona pratica nella conduzione dell'azienda agro zootecnica: possiamo migliorare i suoli stressati, produrre maggiore ricchezza per tutti, per esempio per chi produce ortaggi da IV gamma e che oggi non può arricchire quei suoli direttamente con i liquami animali per via dell'eccessiva carica batterica. Il segnale del CIB apre, per esempio, a nuove ed inedite alleanze tra coltivatori di ortaggi e allevatori bufalini nella fertile Piana del Sele, dove chi ha investito in IV gamma ha stressato i terreni, mentre chi ha l'impianto biogas produce un digestato stabilizzato che può servire all'orticoltore. Ma c'è anche il lato politico da forzare, specie sui Programmi di Sviluppo Rurale».

Mi scusi, ora non la seguo, sarebbe a dire? Cosa c'entrano i PSR?

«Oggi chi voglia costruire un impianto a biogas finanziandolo con un PSR nel Sud Italia deve per forza di cose presentare un progetto che indichi nell'output produttivo del generatore il fabbisogno energetico medio dell'azienda proponente. Mentre le norme europee dicono altro: che si deve contenere la produzione all'interno dei consumi medi del settore agricolo, una cifra ben più alta dell'autoconsumo della zootecnia. Visto il riconoscimento al modello del biogas italiano, è giunto il momento di chiedere alla politica di regolamentare in maniera meno restrittiva l'incentivazione della costruzione di nuovi impianti, perché non solo producono energia verde, ecocompatibile e, nel caso del biometano,



Figura 2 – Francesco Cicalese, amministratore General Contract di Battipaglia.

a sottrazione di CO₂ dall'atmosfera, ma addirittura arricchiscono i terreni, lì dove la fertilità del suolo va intesa come interesse collettivo oltre che dei singoli conduttori dei fondi».

Un altro volo pindarico: nella prima risposta però parlava di zone marginali, credo anche di aree interne, zone di pascolo magari, non certo di allevamenti intensivi, ci sono novità anche in questo caso?

«Le spiego: ci sono zone marginali perché poste in aree marginali, come la media collina e la montagna, dove una ripresa della zootecnia estensiva è per altro auspicabile per motivi ambientali e sociali e andrebbe sostenuta anche con una modifica della Pac sull'aiuto accoppiato. E non è detto che non assicuri, in determinate condizioni di allevamento e stabulazione, anche un possibile territorio di espansione per la produzione di biogas, magari tarata su microimpianti o su impianti di taglia media, mettiamo da 600 KWp, che però potrebbero essere cogestiti da più allevatori, forse mediante un contratto di rete. In più, le ripeto, vi sono aree di pianura, stressate dalle coltivazioni ortive, dove i terreni hanno bisogno di sostanza organica per non collassare e il digestato può diventare una soluzione a portata di mano».

Ma in questo modo si rischia di perdere il connotato più intuitivo dell'economia circolare, non crede?

«Al contrario, lo si rafforza enormemente».

Mi spiego meglio, un allevatore cede a terzi il proprio digestato, non ne avrà di meno per lo spandimento sui propri terreni?

«Se la cessione a terzi sarà rapportata alla possibilità di introdurre nel proprio biodigestore anche colture di copertura, ovvero scarti provenienti dalle colture di altri agricoltori, previa valutazione della produttività di queste, non solo all'allevatore resterà sempre la giusta parte di digestato da spandere sui propri terreni, ma avrà anche prodotto un'externalità positiva per quegli agricoltori che senza il digestore non avrebbero potuto facilmente incrementare biodiversità e sostanza organica nei propri terreni. Ovviamente per fare tutto questo occorre aggiornare qualche regolamento, ma soprattutto cambiare completamente mentalità».



Nuovi prodotti per la cura dei cuscinetti

MOTION & CONTROL™
NSK

NSK si è sempre impegnata per far sì che i macchinari dei suoi clienti operassero con livelli di efficienza ottimali, grazie all'utilizzo dei cuscinetti più

ideali. Tuttavia altrettanto importante è che il cuscinetto venga maneggiato, applicato e montato nel migliore modo. È stata quindi lanciata sul mercato, nell'ambito del programma AIP+, una gamma completa di prodotti per la cura dei cuscinetti. L'offerta comprende strumenti innovativi ed evoluti per aiutare gli addetti alla manutenzione a ottimizzare le prestazioni delle macchine.

Strumenti per l'allineamento

Gli strumenti avanzati di allineamento laser di NSK, sono progettati per ridurre al minimo le perdite e garantire le prestazioni ottimali della macchina con il minimo consumo energetico. Ricerche di settore indicano che ben il 50% delle macchine è fuori allineamento, con conseguente aumento dei carichi e riduzione delle prestazioni complessive. Gli strumenti di allineamento laser AIP+ sono disponibili in due versioni, una per pulegge (LAB-Set) e una per alberi (LAS-Set).

I dispositivi per l'allineamento delle pulegge, normalmente installati su sistemi a basso costo, prevedono il montaggio e la misurazione sulla faccia laterale della puleggia. Questo metodo è però limitato dalla lunghezza del profilo e si basa sul presupposto che il fianco della puleggia sia pulito, senza ruggine e parallelo alle gole a V della puleggia. Questo metodo non garantisce quindi un allineamento preciso.

Al contrario, l'esclusivo strumento laser LAB-Set di NSK viene montato direttamente nelle gole a V delle pulegge sulle quali gira la cinghia, garantendo un allineamento estremamente preciso in ogni momento. Diversamente dalla maggior parte dei sistemi basati su un unico laser o specchio, difficile da regolare e utilizzare, LAB-Set si basa su una coppia di trasmettitori laser in linea (con bersagli integrati), ciascuno provvisto di due sonde a molla per l'inserimento nelle gole della puleggia. Grazie all'utilizzo di due laser si ottiene una risoluzione straordinariamente elevata, che consente di individuare immediatamente anche i disallineamenti più piccoli.

Gli stessi vantaggi vengono offerti da LAS-Set per l'allineamento degli alberi. È ampiamente dimostrato quanto sia difficile ottenere l'allineamento di un albero su un asse co-lineare che richiede determinate tolleranze per fenomeni quali la deformazione della barra. Queste verifiche vengono tradizionalmente effettuate con comparatori, ma si tratta di una vera e propria "arte" riservata a pochi tecnici altamente qualificati.

LAS-Set usa invece laser a doppio raggio per una regolazione agevole anche su lunghe distanze, oltre a sensori digitali ad alta risoluzione per risultati precisi. Il processo di allineamento è tanto facile quanto efficiente, consentendo di prendere misure in prossimità della temperatura di esercizio della macchina ed evitando quindi di calcolare il margine di dilatazione termica. Questo procedimento viene ulteriormente semplificato dalla tecnologia wireless che collega i due sensori a un ampio display a colori. Grazie al display gestito via software con una guida passo-passo intuitiva a icone, l'intero processo di allineamento risulta semplice e rapido.



Figura 1 – LAS-Set di NSK utilizza due fasci laser per facilitare la regolazione anche su lunghe distanze.



Figura 2 – Il processo di allineamento dell'albero risulta veloce ed efficiente con LAS-Set di NSK.



Figura 3 – Alcuni utensili compresi nel pacchetto per la cura dei cuscinetti proposto dal programma a valore aggiunto AIP+ di NSK.

Kit di montaggio

Il programma AIP+ comprende, inoltre, la gamma di utensili per il montaggio dei cuscinetti progettati da NSK in modo da garantire che tutti i cuscinetti vengano maneggiati e montati correttamente senza danni. In pratica sono proposti attrezzi meccanici dedicati, da semplici chiavi inglese fino a kit di utensili di montaggio completi e kit per l'estrazione dei cuscinetti.

Un esempio è il *kit di montaggio FTN333* di NSK, ideale per cuscinetti con diametri interni da 10 a 50 mm. Idonei per un'ampia gamma di tipologie di cuscinetti, i manicotti in alluminio rigato estremamente resistente agli urti assicurano resistenza, durevolezza e facile presa grazie a un inserto conico che garantisce una distribuzione uniforme del carico.

Il *kit NSK BPN62* consente di smontare facilmente i cuscinetti a sfere senza danneggiare l'albero o l'alloggiamento. Il kit comprende sei serie di bracci estrattori per cuscinetti di taglia compresa fra 6000 e 6410. Tutti gli utensili sono realizzati in acciaio di alta qualità con due formati di mandrino.

Per carichi più pesanti è disponibile una gamma di spintori, estrattori e piastre di estrazione idraulici, oltre a ghiera idrauliche, che applicano una forza progressiva e parallela all'albero su

grandi cuscinetti accoppiati ad alberi conici e manicotti.

Per il montaggio a caldo, NSK offre una gamma di riscaldatori a induzione compatti ed efficienti, in diverse versioni in base al peso e ai requisiti di potenza. Sono disponibili riscaldatori per cuscinetti fino a 1.200 kg di peso e la serie comprende moduli automatici con regolazione temporale o basata sulla temperatura.

La gamma di induttori comprende il *modello IHN080* per il riscaldamento di cuscinetti fino a 80 kg di peso. La bobina a induzione è montata all'interno della colonna verticale, pertanto l'operazione di riscaldamento risulta 1,5 – 2 volte più veloce quando il cuscinetto viene montato sulla bobina.

Per chi cerca soluzioni portatili, il *riscaldatore a induzione IHN010* pesa solo 3,5 kg, il più leggero in commercio. Con IHN010, un cuscinetto del peso di 5 kg può essere riscaldato fino a 110 °C in meno di quattro minuti. Il riscaldatore può trattare cuscinetti fino a 10 kg di peso.

In un contesto dove il budget di spesa tipico per la manutenzione può variare dal 15% al 40% del fatturato annuo, qualsiasi risparmio ha un impatto estremamente positivo sulla redditività. Gli utensili AIP+ di NSK sono stati sviluppati per aiutare i tecnici della manutenzione a conseguire tali risparmi con tecnologie collaudate ed evolute.



Figura 4 – Con un peso di soli 3,5 kg, il riscaldatore a induzione portatile IHN010 di NSK è il più leggero in commercio.

NSK Italia S.p.A.
 Via Garibaldi, 215 – 20024 Garbagnate Milanese (MI)
 Tel. 02.99519-267 – Fax 02.99025778
 Email: Cozzi-S@nsk.com
 Web: www.nsk.com



L'impegno di Lucart verso un'economia circolare della carta



Dalla collaborazione tra Lucart e Tetra Pak®, nel 2010 è nato **Fiberpack®**, un progetto virtuoso e pluripremiato che rappresenta l'evoluzione della

carta, coniugando sostenibilità ambientale e innovazione tecnologica. Fiberpack® è il materiale che si ottiene dal recupero delle fibre di cellulosa presenti nei cartoni per bevande tipo Tetra Pak®. Da uno solo di questi contenitori è possibile ricavare il 74% di fibre di cellulosa, oltre al 22% di polietilene e al 4% di alluminio, recuperando il 100% dei componenti. Il progetto Fiberpack® in soli 4 anni, dal 2013 al 2016, ha portato a grandi risultati:

- oltre 2,8 miliardi di cartoni per bevande da 1 litro che, stesi uno dopo l'altro, equivalgono a una distanza pari a 16 volte il giro della Terra;
- più di 1,2 milioni gli alberi salvati grazie a questa iniziativa, un valore pari a una superficie di più di 4.200 campi da calcio;
- oltre 73.000 tonnellate di CO₂ che equivalgono alle emissioni prodotte da più di 578.000 viaggi in auto Roma-Milano.

Come si ottiene il Fiberpack®

Il punto di partenza è la raccolta differenziata. Questi contenitori devono essere piegati e compressi, dopo aver eliminato i residui alimentari, e avviati poi al processo che li trasformerà da rifiuto in materia prima seconda. Previa sterilizzazione e trattamento meccanico dei cartoni raccolti, vengono quindi separate le fibre di cellulosa da tutti gli altri materiali. Le fibre recuperate attraverso questo processo sono la base per la realizzazione del Fiberpack®, il materiale con cui vengono realizzati prodotti in carta (carta igienica, tovaglioli, fazzoletti e asciugatutto) certificati EU Ecolabel e distribuiti da Lucart.

Non solo fibre di cellulosa

Dal corretto riciclo di un contenitore in cartone tipo Tetra Pak® si ottengono, oltre alla cellulosa, materiali come il polietilene e l'alluminio, utilizzati per ricavare l'**AL.PE.®**, un materiale recuperato e riutilizzato dalle industrie manifatturiere per numerosi usi, dall'edilizia all'arredo urbano, da oggetti di uso comune come penne e righelli ai pallet per il trasporto delle merci, dai sistemi di dispensazione degli asciugamani nei bagni ai pali di ormeggio nautico di Venezia. Grazie al progetto Fiberpack® e agli ottimi risultati raggiunti in questi anni, Lucart è oggi in grado di offrire ai consumatori un *prodotto in carta riciclata* attraverso un progetto sostenibile e trasparente, che viene *trasportato su un pallet riciclato e utilizza-*

to attraverso un dispenser in plastica riciclata, derivante dal riciclo delle varie componenti dei cartoni per bevande. Un modello di sviluppo del prodotto che rispetta pienamente i principi dell'economia circolare, che parte dalla valorizzazione dei rifiuti attraverso un corretto smaltimento e avvio al trattamento fino alla loro piena trasformazione in materie prime seconde, pronte per essere riutilizzate e immesse sul mercato.

Una case history di successo in Slovenia

Nel 2015 Lucart ha avviato un progetto in fase pilota in Slovenia, insieme a una serie di partner locali. L'iniziativa "*Municipal Material Flow Cycle of Beverage Cartons – Novo Mesto*" è nata con l'obiettivo di sviluppare nell'area urbana di Novo Mesto un sistema di economia circolare, duraturo e replicabile a livello internazionale, attraverso il recupero e la trasformazione dei cartoni per bevande in nuovi prodotti in carta per uso igienico e sanitario da utilizzare presso le strutture comunali e scuole di Novo Mesto. Questo progetto ha visto il coinvolgimento di 14 istituti scolastici dell'area urbana di Novo Mesto e segna un passo in più rispetto al solo avvio al riciclo dei cartoni per bevande: è un'iniziativa che va verso la costruzione di una reale consapevolezza dei benefici ambientali ed economici derivanti dalla raccolta differenziata, creando valore per l'economia locale nel pieno rispetto dell'ambiente. Oggi il 35% delle strutture pubbliche di Novo Mesto utilizza carta igienica realizzata da cartoni per bevande e continuerà a farlo anche in futuro.



Lucart Group S.p.A.
Zona Industriale – 55023 Diecimo (LU)
Tel. 0583.83701 – Fax 0583.838262
Email: info@lucartgroup.com
Web: www.lucartgroup.com

30
YEARS ANNIVERSARY

Dopo lo straordinario successo del Sardinia 2015 / Arts Edition, entusiasmante edizione alla quale hanno partecipato 732 delegati provenienti da oltre 70 paesi, siamo lieti di annunciare il 30° Anniversario dei Simposi Sardinia, che dal 1987 rappresentano il forum di riferimento per tutta la comunità scientifica internazionale.

sardinia_2017

16° SIMPOSIO INTERNAZIONALE SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI E SULLO SCARICO CONTROLLATO

Forte Village / S. Margherita di Pula, Cagliari
2-6 Ottobre 2017

INVIA SUBITO I TUOI ABSTRACT

Invia subito un tuo lavoro e diventa un autore del **Sardinia 2017 - 30° Anniversario!** Gli autori che non avessero inviato il proprio abstract entro la data preposta possono ancora mandare il proprio contributo, redatto in lingua inglese, utilizzando l'apposito form online disponibile al sito www.sardiniasymposium.it

Tutti i lavori presentati durante il Sardinia 2017 saranno inclusi negli Atti del Simposio (con ISBN dedicato).

Un considerevole numero di lavori inoltre sarà selezionato dal Comitato Scientifico del Simposio, per la procedura di peer-review e pubblicazione su numeri speciali tematici di Waste Management, la rivista scientifica con il più alto IF (3,829) nel settore, pubblicata da Elsevier (vedi i titoli delle special issue nel riquadro qui sotto)



ORGANIZZATO DA
IWWG - International
Waste Working Group

Supporto Scientifico:
Università di Padova
Tongji University (CN)
Technical University of Denmark (DK)
Fukuoka University (JP)
University of Central Florida (US)
Hamburg Univ. of Technology (DE)



SIMPOSIO

Sessioni orali
Workshop Specialistici
8 sessioni parallele
Corsi di aggiornamento
Sessioni poster
Esposizione commerciale



**ESPOSIZIONE
COMMERCIALE**

Networking
Opportunità di B2B
Workshop aziendali
Meeting
Opportunità pubblicitarie
Companies Forum
Companies Workshop

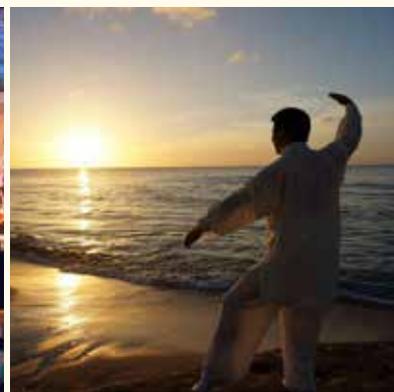


TITOLI SPECIAL ISSUE
Waste Management Journal

- Closing the cycle of material & residues in the circular economy
- Aftercare and remediation of landfills
- Optimization of putrescible organics (food waste, animal waste, sewage sludge, etc) management
- WM strategies, policies, regulations and social issues

Environmental Forensics Journal

- Environmental Forensics applied to Waste Management



**EVENTI
PARALLELI**

Concorso fotografico
Seminari
Laboratori progettazione
Tavole rotonde su Progetti Europei
Mostra fotografica



EVENTI SOCIALI

Cocktail di benvenuto
Concerti
Torneo Internazionale di calcio
Party sulla spiaggia
Cena di Gala e premi
Special Guest Country:
attività varie e molto altro

SEDE

una indimenticabile vacanza di lavoro nel resort di mare più prestigioso al mondo: hotel di lusso / suite fronte mare / bungalow
21 ristoranti / 10 piscine / campi sportivi / centro benessere / terme



CONTATTI

Euowaste Srl
Via Beato Pellegrino 23
35137 Padova - Italy
tel +39 049 8726986
info@sardiniasymposium.it
www.sardiniasymposium.it

Turboden

Maine Woods Pellet Co. sceglie la tecnologia ORC Turboden

Turboden, società italiana del gruppo Mitsubishi Heavy Industries (MHI), ha fornito un impianto ORC a Maine Woods Pellet, uno dei più grandi produttori di pellet situato ad Athens (Maine). Si tratta di un impianto per produrre 8 MWe, attualmente il più grande impianto a biomassa realizzato dall'azienda bresciana.

L'impianto è in funzione dal mese di ottobre 2016 e ha già superato la potenza elettrica prevista, raggiungendo i 9 MWe. Grazie a questa soluzione, si possono utilizzare gli scarti del legno provenienti dalle attività boschive (tronchi e scarti di segheria) per generare elettricità da impiegare nei processi di produzione interni.

Questo impianto di cogenerazione utilizza una combinazione originale di calore esausto e condensato al fine di pre-essiccare la materia prima dell'impianto di pellet, realizzando così il primo progetto a biomassa che consente la piena classificazione Massachusetts Standard Class 1 per il sistema Renewable Energy Credits (REC's).

Turboden è leader mondiale nella progettazione, produzione e manutenzione di turbogeneratori Organic Rankine Cycle (ORC). Le unità ORC sfruttano il calore per la generazione elettrica e termica da fonti rinnovabili quali biomassa, geotermia, solare termodinamico e da recupero di calore di scarto da cascami termici in processi industriali ad alte temperature, inceneritori e piccoli cicli combinati abbinati a motori o turbine a gas. Con oltre 340 impianti in 38 Paesi, Turboden offre turbogeneratori da 200 kW a 20 MW elettrici.

Maine Woods Pellet Co. possiede e mantiene una fabbrica di produzione pellet ad Athens, Maine (USA). La struttura si sviluppa su uno spazio di 55 acri esclusivamente dedicati a un'elevata produzione di carburante pellet. La materia prima proviene da legname rinnovabile di partner certificati Master Loggers e da cippato e segatura proveniente da un network di segherie.



Per informazioni:

Turboden S.p.A. – Tel. 030.3552001 – Fax 030.3552011

Email: info@turboden.it – Web: www.turboden.eu

Ecopneus

Asfalti modificati con gomma riciclata

Una strada che dopo quasi 10 anni è ancora in perfetto stato e non ha avuto bisogno di nessun intervento di manutenzione, nonostante un costante transito di mezzi. E che riesce anche a ridurre il rumore generato dal passaggio dei veicoli. Potrebbe sembrare fantascienza e invece sono i vantaggi dell'aggiunta di gomma riciclata dei Pneumatici Fuori Uso all'asfalto di cui stanno beneficiando i cittadini di Canali, in provincia di Reggio Emilia. Un caso-esempio non isolato, per fortuna, dato che ad oggi sono oltre 370 i km già realizzati con asfalti modificati con gomma riciclata in 33 Province italiane. Ridurre il più possibile il ricorso ad interventi manutentivi a parità di costo iniziale era l'obiettivo dell'Amministrazione Provinciale reggiana quando progettò l'intervento nel 2006. Purtroppo però, in Italia non erano ancora diffuse tecnologie in grado di soddisfare completamente questi criteri. L'occasione per centrare gli obiettivi si presentò con la diffusione qualche anno dopo degli asfalti modificati con gomma riciclata, le cui prestazioni convinsero l'Amministrazione a modificare il progetto iniziale. Il risultato? Una strada ancora in perfetto stato di esercizio e che, non avendo avuto bisogno di manutenzione, ha portato anche ad un notevole risparmio economico complessivo.

Alla Fiera Asphaltica di Verona, principale appuntamento nazionale per la filiera dell'asfalto, Ecopneus ha presentato due manuali tecnici (di cui uno dedicato proprio all'esperienza della "Variante Canali") che contengono specifiche e dettagliate indicazioni tecniche per la progettazione e realizzazione di asfalti modificati con gomma riciclata da PFU. L'obiettivo dei due manuali è quello di fornire delle indicazioni tecniche "pronte all'uso" a tutti quei soggetti deputati alla progettazione, realizzazione e manutenzione della rete stradale, che possano facilitare un'adozione su larga scala di questa valida tecnologia. Il secondo manuale, infatti, realizzato dal Dipartimento Ingegneria Civile e Industriale dell'Università di Pisa, analizza le fasi di progettazione e realizzazione degli asfalti modificati fornendo indicazioni puntuali su quale sia la migliore soluzione tecnologica da adottare a seconda dei benefici che si vogliono ottenere. Modulando opportunamente le temperature di produzione del bitume con le tecnologie di stesa del manto stradale è infatti possibile ottenere pavimentazioni meno rumorose, dalle ottime caratteristiche superficiali, sia in contesti urbani che extra urbani, che necessitano di meno manutenzione e che quindi hanno anche costi complessivi inferiori.

Un'ampia diffusione degli "asfalti modificati" consentirebbe di ottenere sia benefici di carattere ambientale, dato l'impiego di un materiale derivato dal trattamento di un prodotto a fine vita, ma soprattutto benefici per la salute delle persone esposte al rumore del traffico, per la salute delle strade e dei nostri veicoli ed anche per le tasche della Pubblica Amministrazione.



Per informazioni:

Ecopneus S.c.p.a. – Tel. 02.929701 – Fax 02.92970299

Web: www.ecopneus.it

Eaton

Come controllare la portata idraulica in modo più efficiente

Eaton ha pubblicato un nuovo whitepaper che offre una descrizione degli aspetti fondamentali e approcci utili per ridurre il consumo di energia nelle applicazioni in cui devono essere controllate le portate. Utilizzando come esempio una centralina idraulica, il nuovo whitepaper di Eaton, dal titolo *Progettazione ed utilizzo efficiente degli impianti oleodinamici*, spiega come e perché la scelta del sistema di azionamento per pompe idrauliche può avere un impatto significativo sui costi energetici e del ciclo di vita dell'impianto stesso.

Ricorrendo agli azionamenti a velocità variabile, i costruttori di macchine e sistemi possono ottenere un risparmio energetico superiore al 50 per cento. Allo stesso tempo, possono beneficiare di una riduzione del calore generato, diminuendo quindi le potenze dei sistemi di raffreddamento. Altri importanti vantaggi possono essere ottenuti grazie a un design più compatto e a una riduzione del livello di rumore della pompa. Marco Bison, Direttore della sezione Mechatronic Technologies di Eaton, suggerisce come un azionamento a velocità variabile, associato a un motore asincrono pilotato da uno starter a velocità variabile o da un convertitore di frequenza, rappresenti una soluzione conveniente e a basso consumo energetico. Grazie a questa configurazione, la portata della pompa e la pressione nel circuito idraulico possono essere controllati dalla velocità. L'azionamento fornisce solo la potenza effettivamente richiesta dai dispositivi idraulici in un determinato momento (Power on Demand). Ciò permette di ottenere significativi risparmi energetici, come dimostra Bison attraverso l'esempio pratico di un intervento di retrofit su una pressa ad iniezione.

Il whitepaper mostra anche come la riduzione del consumo energetico di una centralina

idraulica sia solo un primo passo verso la creazione di un sistema altamente efficiente. Il passo successivo infatti è quello di creare le condizioni giuste per un sistema di gestione dell'alimentazione. Questo implica la registrazione e l'analisi di tutti i dati energetici e dei parametri delle macchine. La sostituzione degli attuali cablaggi punto-punto complessi con un sistema di cablaggio e comunicazione intelligente offre un approccio conveniente. Ciò permette non solo di ridurre il carico associato all'attività di cablaggio, ma anche di semplificare l'integrazione dei dispositivi di automazione – come ad esempio salvamotori, sensori o attuatori – attraverso l'uso di moduli di comunicazione intelligenti installabili facilmente. Il whitepaper è disponibile per il download gratuito al link www.eaton.eu/moem-ee-it



Per informazioni:

Eaton Industries – Tel. 02.95950337 – Fax 02.95950400

Email: lauragasperini@eaton.com – Web: www.eaton.com

DuPont

I nuovi indumenti DuPont™ Tychem®

DuPont ha aggiunto ulteriori innovazioni alla sua gamma di indumenti protettivi con caratteristiche di vestibilità migliorate che offrono una maggiore protezione personale assicurando al contempo comfort e facilità di movimento per gli operatori. Prodotti con il tessuto Tychem®, i nuovi indumenti forniscono una barriera affidabile contro numerose sostanze chimiche organiche e inorganiche ad alta concentrazione, e contro i rischi biologici che si trovano nelle situazioni di risanamento ambientale, quali applicazioni con petrolio grezzo, agenti di pulizia, alluvioni e acque reflue.



Una delle maggiori innovazioni è Tychem® 6000 F FaceSeal, una tuta impermeabile che integra una sigillo in gomma attorno al cappuccio. Concepito per fornire una vestibilità e un'ermeticità ottimali quando utilizzato insieme a una maschera intera, questo è l'indumento ideale per applicazioni dove la penetrazione di liquidi è un rischio particolarmente pericoloso. Oltre a fornire una protezione per chi lo indossa, Tychem® 6000 F FaceSeal elimina la necessità di applicare nastro adesivo attorno al cappuccio. Ciò rende più rapide le operazioni di vestizione e svestizione e può contribuire a migliorare i tempi di risposta nelle situazioni di emergenza. L'indumento offre una protezione frontale eccellente grazie all'apertura orizzontale nella parte posteriore che consente all'utilizzatore di infilare la parte bassa prima di indossare la sezione superiore. L'apertura nella parte posteriore viene poi chiusa e protetta grazie a una zip e una patta dotata di bottoni automatici. Delle calze dissipative attaccate e dotate di un trattamento antistatico nella parte interna consentono l'utilizzo dell'indumento in zone potenzialmente esplosive. Inoltre, Tychem® 6000 F FaceSeal include dei sottoganti attaccati, delle cuciture con doppio nastro adesivo e i polsini e il girovita elasticizzati.

Per gli operatori che lavorano in ambienti esplosivi dove ogni scarica elettrica presenta un rischio potenziale, DuPont propone il nuovo Tychem® F con calzini dissipativi. Tychem® 4000 S completa le nuove soluzioni aggiuntive. Si tratta di una tuta adatta a varie applicazioni comuni realizzata con un tessuto soffice e morbido e per un grandissimo comfort e vestibilità. Le sue qualità protettive derivano da una barriera chimica laminata al materiale protettivo DuPont™ Tyvek®. Tutti questi nuovi indumenti sono conformi agli standard europei per utilizzi in aree pericolose di Tipo 3 e sono adatti per usi singoli o molteplici, quando non contaminati o danneggiati.

Per informazioni:

Du Pont

Web: www.safespec.dupont.it

IBT Group

Compatte e leggere

IBT Group, partner esclusivo di Capstone Turbine Corporation per l'Italia, ha presentato le nuove turbine Capstone C600S da 600 kWe e C800S da 800 kWe che presentano dimensioni e peso ridotti rispetto ai precedenti modelli. La società americana, con sede in California leader nelle turbine a gas con brevetto oil-free, ha incorporato nelle nuove serie S numerosi aggiornamenti di progettazione: pur presentando, infatti, la stessa tecnologia delle preesistenti C600 e C800, i nuovi modelli mostrano una maggiore affidabilità, in grado di garantire performance invariate e bassi costi del ciclo di vita per almeno dieci anni. Inoltre, la maggiore facilità di installazione, grazie al design più compatto che passa da una lunghezza di 9 metri a, rispettivamente, 5,8 m per la C600S e 7,5 m per la C800S, oltre che al bassissimo inquinamento acustico che le contraddistingue, le rende adatte ad essere montate in spazi limitati o abitati.



Ideali per applicazioni cogenerative (CHP) e trigenerative (CCHP) in tutte quelle utenze industriali che non presentano la necessità di utilizzare solo acqua calda, le turbine Capstone consentono di impiegare tutta l'energia termica di scarto, a differenza di quanto normalmente accade con le tecnologie a motore alternativo a pistoni, dove il mix dell'energia termica prodotta è principalmente concentrata nella produzione di acqua calda a 90 °C, proveniente dai circuiti di raffreddamento delle camicie e dell'olio lubrificante dei motori. Utilizzando le turbine Capstone si può, infatti, massimizzare la produzione di vapore mediante l'impiego di una tecnologia di post-combustione dei gas di scarico esausti. Essi, grazie alla speciale tecnologia oil-free (ovvero senza l'uso di liquidi lubrificanti all'interno), oltre ad avere bassissimi NOx e CO, presentano un contenuto di O₂ pari a circa il 17% che consente di utilizzarli come aria comburente a 300 °C all'interno di bruciatori in vena d'aria o post-bruciatori che elevano la temperatura dei gas combustibili fino ad un massimo di 700 °C. Tali gas sono quindi utilizzati in un generatore di vapore a recupero per la produzione di vapore saturo, ideali per tutti quei processi, come nelle industrie alimentari e delle bevande, che hanno bisogno di vettori termici pregiati, quali il vapore saturo, acqua surriscaldata e acqua glicolata a temperatura sotto zero, per il loro processo produttivo. Con l'applicazione turbo-ammonia, per esempio, si possono raggiungere punte di efficienza ben oltre l'85% abbinando una turbina ad un gruppo frigorifero ad assorbimento ad ammoniaca. Diversamente da un cogeneratore con motore a pistoni, infatti, è possibile produrre acqua surriscaldata a 110 °C ed è così possibile alimentare un gruppo ad assorbimento ad ammoniaca che trasforma l'acqua surriscaldata in acqua glicolata a -8 gradi centigradi, necessaria per refrigerare ambienti a temperatura sotto zero; il tutto con un ritorno di investimento medio inferiore ai tre anni.

Per informazioni:

IBT Europe GmbH – Italian Branch – Tel. 0422.616311 – Fax 0422.616363

Email: lavinia.colonnareti@ibtgroup.it – Web: www.ibtgroup.it

WEG

Nuovi motori a ingranaggi flessibili ed efficienti

WEG, produttore leader a livello mondiale nel campo della tecnologia dell'azionamento, presenta WG20, una nuova gamma di motori a ingranaggi modulari altamente versatile che offre un'intercambiabilità a livello mondiale e fino al 96% di efficienza energetica in un'ampia gamma di applicazioni industriali che richiedono tra trasmissione di potenza precisa e affidabile. Il nuovo motore a ingranaggi consentirà agli utilizzatori di incrementare in modo significativo l'efficienza energetica dei sistemi presenti nei loro impianti, riducendo i costi dell'energia associati.

Sviluppato in collaborazione con la consociata Watt Drive, specialista nella tecnologia degli ingranaggi, il WG20 viene prodotto in dimensioni di montaggio standard che gli consentono di adattarsi bene sia ai sistemi di azionamento già esistenti che a quelli nuovi, garantendo facilità di installazione e flessibilità in caso di retrofit. È progettato per coprire virtualmente tutte le gamme di tensione utilizzate nel mondo grazie ad un commutatore interno di tensione che lo rende facilmente intercambiabile.

Disponibili nelle classi di efficienza energetica IE2 e IE3, i motori presentano un design avanzato, col pignone montato direttamente sull'albero motore, soluzione che li rende un'unità a ingranaggi a doppio stadio (al posto dell'unità a tre stadi di tipo tradizionale). Inoltre, la geometria migliorata del gruppo ingranaggi, con un profilo dei denti ottimizzato e componenti di alta qualità, assicura una ridotta perdita di potenza nella trasmissione e bassi livelli di rumorosità, insieme a prestazioni affidabili e una lunga vita utile. Il design compatto del gruppo ingranaggi ha inoltre un impatto positivo sul volume di lubrificante richiesto.



La sistemazione degli ingranaggi e l'avanzato interno dell'alloggiamento consente al gruppo ingranaggi di operare con una bassa quantità di olio. Il livello di olio ottimizzato e le basse perdite per attrito prolungano a loro volta la durata delle guarnizioni e allungano gli intervalli di sostituzione dell'olio, riducendo in tal modo i tempi e i costi di manutenzione.

Per informazioni:

WEG Italia S.r.l. – Luciano Albertalli – Tel. 02.61293535 – Fax 02.66013738

Email: albertalli@wegitalia.com – Web: www.weg.net/institutional/IT/en/

Valutare il rischio sismico: obiettivi, obblighi e opportunità

Secondo il D.Lgs. 81/2008 e con riferimenti a Norme Tecniche per le Costruzioni 2017. Linee guida per la classificazione sismica degli edifici e "Sismabonus" 2017



Autori Lucio Fattori
Alessia Biscuola

Casa editrice EPC Editore – www.epc.it

Prezzo € 21,00 – Pagine 142

Gli autori di questo testo, Lucio Fattori e Alessia Biscuola, ci offrono interessanti e utili indicazioni sul rischio sismico, e in che modo vada affrontato, soprattutto in eventi di emergenza. Il primo è ingegnere progettista, particolarmente impegnato nella realizzazione di strutture antisismiche. Alessia Biscuola, invece, è avvocato tributarista e dottore di ricerca in diritto tributario presso l'Università La Sapienza di Roma. Considerando i contenuti di questo testo, forse riesce opportuno citare un giudizio dell'architetto Renzo Piano: «Siamo un paese straordinario e bellissimo, ma allo stesso tempo molto fragile. È fragile il paesaggio e sono fragili le città...».

Una frase semplice ma che tutto dice. Così come semplici sono le finalità di questo libro mediante cui gli autori intendono offrire uno strumento che sia facilmente utilizzabile, rivolto alla percezione e comprensione del rischio sismico.

A questo fine, nei diversi capitoli vengono affrontati i principi di sismologia e di ingegneria sismica; vengono spiegati i metodi di valutazione del rischio sismico e di analisi della vulnerabilità; argomenti che risultano complementari, ma che perseguono dinamiche proprie. I temi dissertati sono trattati sotto il profilo di integrazione fra Testo Unico 81/2008 e le "Norme tecniche per le Costruzioni 2017", con riferimento agli obblighi per specifiche realtà produttive. E dal momento che l'evento di emergenza può verificarsi in ogni momento, è necessario sapere come gestirlo; per cui nasce l'esigenza di integrazione fra il PEE aziendale e quelli comunali/regionali, anche nella valutazione post evento. E, naturalmente, vengono approfonditamente considerati anche gli aspetti economici delle attività di valutazione e miglioramento sismico.

Azioni e Reazioni nell'emergenza

Tutto quello che si deve sapere sui comportamenti umani per costruire un piano di emergenza



Autore Antonio Zuliani

Casa editrice EPC Editore – www.epc.it

Prezzo € 19,00 – Pagine 144

Negli eventi che caratterizzano le situazioni di emergenza la variabile più imprevedibile, sovente incontrollabile, risulta costituita proprio dall'uomo, a livello sia singolo che di collettività. Antonio Zuliani, l'autore di questo testo, molto acuto ed analitico, è in possesso di una lunga formazione psicoanalitica. Nel volume passa in rassegna le reazioni psicologiche delle persone di fronte alle emergenze e le strategie con cui affrontarle. Un aspetto in cui è molto esperto, avendo maturato pluriennale esperienza in Enti ed aziende nazionali ed internazionali.

Il testo di Antonio Zuliani si addice anche ad un proficuo utilizzo didattico per la Formazione, la quale prevede il supporto psicologico nell'emergenza.

Il testo è articolato in due sezioni: la prima sviluppa le conoscenze sul comportamento delle persone e della folla, mettendo in evidenza le reazioni cerebrali degli individui, le reazioni emotive e i comportamenti che ne derivano. La seconda parte, considerando la fase di preintervento, esamina gli strumenti e le strategie atte alla gestione della situazione, affrontandone le criticità. Nella fase acuta dell'emergenza, determinanti risultano le valutazioni dell'ambiente e, soprattutto, il ruolo della comunicazione.

Infine, l'autore dedica particolare attenzione alle competenze delle squadre di soccorso ed emergenza, ed ai processi formativi più idonei a svilupparle. In tal senso ulteriore positivo apporto deriva dalle "Esercitazioni" ripetitive e programmate dagli Organi preposti alla sicurezza aziendale, che possono rappresentare un valore aggiunto di crescita dell'impresa medesima.

La robotica collaborativa

Sicurezza e flessibilità delle nuove forme di collaborazione uomo-robot



Autore Federico Vicentini

Casa editrice Tecniche Nuove – www.tecnichenuove.com

Prezzo € 21,90 – Pagine 136

L'argomento "Robotica" è scabroso. Ma trattarlo superficialmente oppure ignorarlo sarebbe riduttivo o costituirebbe una ingenuità dalle conseguenze non quantificabili, ovvero dal costo sociale elevato; perché come gli attuali smartphone hanno sostituito la telefonia classica, altrettanto la robotica in un futuro non certamente lontano entrerà di prepotenza in maniera invasiva nei processi produttivi e nelle nostre abitudini di vita. Il futuro del rapporto uomo-robotica non è prevedibile, e a voler fare forzatamente una estrapolazione, nulla giuoca a favore antropico. Federico Vicentini, ricercatore del CNR e autore del volume, si occupa di interazione e collaborazione uomo/robot in ambiente industriale presso l'ITIA, dipartimento in ambito CNR, istituto nel quale i temi dominanti trattati sono la sicurezza dei robot, le norme e l'analisi dei rischi nelle applicazioni collaborative. È indubbio che le positività della collaborazione uomo-robot risultino evidenti soprattutto nelle attività produttive ad alto rischio di incidenti (siderurgia, processi chimici, e tant'altro) e nei settori caratterizzati da un'elevata competitività (manifatturiero, ecc.). Le nuove forme di robotica industriale, infatti, permettono l'uso di assistenti robotizzati in grado di supportare l'efficienza di molteplici applicazioni. Ma non sono assenti i fattori negativi, come la prevaricazione sul lavoro dell'uomo, l'invasività strisciante, e un mix di incognite attualmente difficilmente valutabili. L'aspetto della competitività uomo-robot, ancora agli esordi della valutazione, in un futuro non lontano potrebbe rivelare incognite inquietanti, naturalmente ridimensionando l'uomo stesso. Gli sviluppi dell'intelligenza artificiale potrebbero rivelare non poche sorprese.

Il mestiere della scienza

La ricerca scientifica fra artigianato e Big Science



Autore Enrico Bottani

Casa editrice Franco Angeli –

www.francoangeli.it

Prezzo € 17,00 – Pagine 133

A scrivere questo saggio, a sua volta composto di articoli analitici specifici di impronta sociale divulgativa, non è un autore qualunque bensì un fisico illustre, docente al Politecnico di Milano e ricercatore nell'ambito della materia allo stato solido. Il saggio che presentiamo è una manifestazione di umiltà da parte del professor Bottani, nel senso che il mestiere della scienza non viene inteso come un privilegio di un mondo del tutto particolare, bensì chi vi si dedica va riguardato come un artigiano che per quanto sia bravo riveste soprattutto i panni del lavoratore. L'importante è svolgere le proprie mansioni al meglio dedicandovi, nel caso specifico dello scienziato, energie reali e curiosità speculativa. Nel libro di uno scienziato come Enrico Bottani ci si sarebbe forse attesi parole chiave proprie del mondo scientifico anche se dipanate in linguaggio discorsivo; al contrario egli ci propone, nei diversi capitoli, temi propri di tutta la società: scienza come artigianato – scienza e conoscenza – scienza e tecnologia – scienza e società – scienza e comunicazione. Ossia la figura dello scienziato non va estrapolata al di fuori del contesto sociale comune, in un'immagine di mondo a sé stante e particolare, piuttosto va inquadrata nell'abituale iter di vita, sia nel singolo che in senso collettivo. L'alone dei termini misteriosi propri agli addetti del mondo scientifico debbono essere plasmati armonicamente in quelli appartenenti alla realtà umana del quotidiano. Aggiungiamo: come deve naturalmente essere.

RSPP e ASPP crediti e regole di formazione

Guida pratica all'interpretazione delle nuove regole per tutte le figure della sicurezza, con tabelle comparative e testi integrali allegati



Autori Cinzia Frascheri

Alberto Andreani

Antonio Leonardi

Donato Lombardi

Casa editrice EPC Editore – www.epc.it

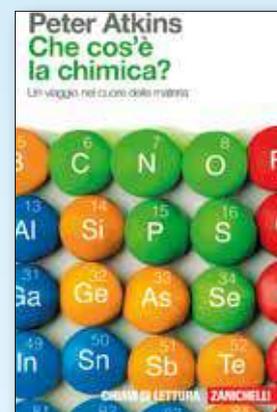
Prezzo € 21,00 – Pagine 307

Il testo che presentiamo, redatto con l'intento di costituire una guida pratica all'interpretazione delle nuove regole per tutte le figure professionali addette alla sicurezza, riesce un compendio di aggiornamenti e adeguamento ai nuovi regolamenti; vuole essere, nell'intento degli autori, una guida di rapida consultazione e conseguente utilizzo.

Il lavoro suddetto è dedicato soprattutto, com'è naturale, agli RSPP e ASPP. La stesura del testo riflette le risultanze derivate dalla Conferenza Stato-Regioni del 7 luglio 2016 in cui è stato raggiunto l'accordo – tacitamente recepito ed approvato – in cui sono stati individuati i contenuti minimi e la durata dei percorsi formativi per i Responsabili e gli Addetti ai servizi di prevenzione e sicurezza. Ossia si fa riferimento all'articolo 32 del D.lgs. 9 aprile 2008, n.67. Ma a venire disciplinato non è soltanto il nuovo percorso formativo per i Responsabili e gli Addetti, piuttosto, all'interno del nuovo testo, si intravedono ulteriori ambiti di intervento prima non previsti per le figure addette alla prevenzione e sicurezza. Per cui l'intento di questo volume è quello di fornire un supporto ragionato alla lettura di tale accordo, comparandolo con gli altri decreti ed accordi precedenti, allo scopo di rendere maggiormente scorrevole l'attuazione delle disposizioni contenutevi.

Che cos'è la chimica?

Un viaggio nel cuore della materia



Autore Peter Atkins

Casa editrice Zanichelli –

www.zanichelli.it

Prezzo € 11,50 – Pagine 147

Peter Atkins, professore al Lincoln College di Oxford, non è il tipico accademico mentalmente circoscritto al suo ambito professionale, piuttosto può essere definito un eclettico "edonista". Sì, perché la chimica in sé stessa e nel più vasto ambito scientifico del quale costituisce una componente di assoluta rilevanza, può benissimo essere definita il tessuto proteiforme e caleidoscopico della vita. Appartengono al regno della chimica i materiali che usiamo e quelli con cui ci vestiamo, i cibi, i farmaci, il carburante che brucia per riscaldare le case, le reazioni che avvengono dentro le cellule. Atkins, autore di testi su cui si sono formate generazioni di chimici in tutto il mondo, rappresenta per questa scienza una sorta di poeta che canta pregi e virtù, ma che pure mette in guardia dai pericoli connessi, talora molto gravi; aspetti negativi che tali si rendono per la manipolazione da parte dell'uomo dei meccanismi naturali. Vi è da rilevare, leggendo l'introduzione al volume dello stesso autore, una frase bellissima di Atkins: «Vorrei condividere con voi l'idea che la chimica è l'infrastruttura della vita moderna. Non c'è quasi oggetto della vita quotidiana che non derivi da essa o dai materiali che essa crea...». Certo, caro Professor Peter Atkins, musicologo appassionato di questa realtà scientifica che rappresenta il volto proteiforme della vita, noi la pensiamo come Lei, la chimica è quel quid che rende possibile l'espressione della vita in tutte le sue forme, nel bene e nel male... soprattutto nelle incognite. Da parte nostra un grazie all'editore Zanichelli per queste "Chiavi di lettura" ad alto livello intellettuale e dal costo più che moderato.

L'approccio biologico nella misurazione della qualità ambientale

Il ricorso a metodi basati sulle osservazioni degli organismi viventi nel loro ambiente naturale è apparso rapidamente come un mezzo potenziale per rimediare alle insufficienze dei metodi analitici chimici, così si è iniziato a prendere in considerazione l'utilizzo delle colonie di organismi acquatici come indicatori della qualità dell'acqua dei fiumi e lacustre in genere. Attualmente sono focalizzati due approcci complementari l'uno all'altro e basati sullo studio degli organismi viventi:

- la ricerca di certe specie o di alcune famiglie di specie che informano per la loro presenza (oppure per la loro assenza), o la loro forte rappresentatività, sulla qualità dell'ambiente; tali metodiche sono talora associate all'impiego di modelli matematici sulla struttura della comunità a cui appartengono tali "bioindicatori";
- la misura, in ambito di individui provenienti da ambienti naturali, di parametri molecolari, biochimici, cellulari o fisiologici, raggruppati sotto il termine di "biomarcatori". Il biomarcatore sta ad indicare un mutamento osservabile e/o misurabile nell'ambiente molecolare biochimico, cellulare, fisiologico o comportamentale, che rileva l'esposizione presente o passata di un individuo ad almeno una sostanza chimica dalle caratteristiche inquinanti.

Il comportamento rappresenta un tipo particolare di biomarcatore; in effetti esso è classicamente integrato nella categoria dei biomarcatori fisiologici, però bisogna tenere presente come possa sussistere un legame diretto fra il comportamento di un organismo in risposta alla presenza di uno xenobiotico ed il fatto che sarà presente nell'ambiente considerato (riflesso di fuga). Invero, quantunque le performances comportamentali posseggano, notoriamente quando sia possibile osservarle "in situ", un significato maggiore in quanto biomarcatori, l'assenza di un bioindicatore di un altro ambiente può essere attribuito alla sparizione della specie in questione a seguito della morte degli individui, ma anche ad una reazione comportamentale (praticamente, una sorta di fuga) degli individui ancora presenti che abbandonano l'ambiente ospite.

I bioindicatori per valutare lo stato di salute ecologica degli ambienti

Il campo è alquanto complesso, per cui ci si limiterà ad una rapida panoramica dei principi di bioanalisi ed a porre qualche definizione associata a tale nozione.

Il termine "bioindicatore" è stato coniato ed impiegato per usi molto diversi e certi autori vi fanno ricorso anche per rappresentare descrittori del tipo biomarcatori. Preferibilmente, per amor di chiarezza, si preferisce considerare i bioindicatori come *"specie e gruppi che, per la loro presenza e/o abbondanza, sono significato di una o più proprietà dell'ecosistema di cui fanno parte"*.

Innumerevoli sono i lavori in cui è stato descritto l'impiego dei bioindicatori per l'analisi della qualità degli ambienti naturali. L'inventario dei differenti gruppi tassonomici che sono stati oggetto di tentativi di utilizzo per tale scopo e l'esposizione delle metodologie adoperate per il campionamento e il trattamento dei dati, esulano dalle finalità del nostro articolo.

È di importanza essenziale, in un'ottica di impiego dei bioindicatori per la valutazione della qualità ambientale, accordare particolare attenzione a due tipi di specie, le "bioaccumulatrici" e le "sentinelle"; e ciò perché notoriamente esse consentono di costituire un nesso fra bioindicatori e biomarcatori.

Le **specie bioaccumulatrici** presentano, in grazia del loro stile di vita o per le caratteristiche fisiologiche e metaboliche, la capacità di accumulare alcuni contaminanti direttamente a partire dal mezzo ambientale (acqua, sedimenti, particelle in sospensione, ecc...), per l'altra la bioamplificazione che consiste in un trasferimento delle molecole chimiche per via trofica. Ora l'accumulo di tali inquinanti da parte degli organismi bioaccumulatrici facilita la loro evidenziazione e quantificazione con metodiche sia chimiche che fisiche le quali precedono l'analisi di campionamento delle specie medesime.

Le specie bioaccumulatrici sono di fatto impiegate molto di frequente nel sistema di monitoraggio degli ambienti naturali per quanto riguarda i microinquinanti.

Per esempio, i molluschi marini e di acqua dolce costituiscono eccellenti indicatori di contaminazione in ragione



della loro forte capacità di bioconcentrazione degli xenobiotici. Però essi sono anche largamente utilizzati per il biomonitoraggio dei metalli pesanti e dei prodotti organici derivati da processi industriali e pesticidi organoclorurati in particolare. Peraltro i mitili marini entrano, da soli o in associazione ad altre speci, nel quadro di sorveglianza e monitoraggio della qualità delle acque costiere. Fra le altre caratteristiche, le speci bioaccumulatrici sono in gran parte “speci sessili”, abbondanti localmente, relativamente resistenti agli inquinanti ricercati, e di una durata di vita sufficiente a conferire loro capacità di integrazione alle variazioni della qualità dell’habitat di appartenenza.

Le speci sentinelle costituiscono un tipo particolare di organismi indicatori. Si tratta di una specie vivente suscettibile di essere utilizzata come indicatore di presenza e tossicità di almeno un contaminante, e che consente di valutare gli effetti potenziali di tale inquinante sulla salute umana e/o dell’ambiente.

Le **speci sentinelle** vivono sul luogo da esaminare, sia che siano presenti spontaneamente, sia che vi vengano introdotte di proposito. Un certo numero di individui può essere prelevato secondo un piano di campionamento e venire utilizzato per effettuare diverse misurazioni analitiche e/o biochimiche. Le speci sentinelle presentano in complesso lo stesso interesse analitico dei bioaccumu-

latori; è peraltro prezioso possedere una conoscenza dettagliata della loro fisiologia al fine di poter interpretare le variazioni dei biomarcatori misurati.

Di seguito, al di fuori delle speci indicatrici, esiste un certo interesse a studiare i biomarcatori utilizzando le “speci a rischio”, cioè le speci indispensabili al buon funzionamento dell’ecosistema, oppure interessanti sotto il profilo economico; ma anche le “speci bersaglio”, intenzionalmente esposte ad alcuni biocidi con lo scopo di poter migliorare l’efficacia dei trattamenti mano mano che l’evoluzione delle caratteristiche genetiche delle speci li rendano più tolleranti, ma allo stesso tempo più resistenti.

Effettivamente, considerando la sensibilità delle speci nei confronti del xenobiotico, sussistono diversi casi: le speci a rischio sono speci non mirate per gli xenobiotici; più di sovente esse sono sensibili ed accusano una capacità di adattamento difficoltosa.

Le **speci bersaglio** sono speci mirate per alcuni xenobiotici, e che, avendo grandi capacità di adattamento, più di sovente risultano maggiormente resistenti (o meno sensibili); ma possono essere fornite della capacità di diventarlo.

Le speci sentinelle e le speci utilizzate come modelli biologici possono anche essere, secondo i casi, resistenti o sensibili agli xenobiotici.

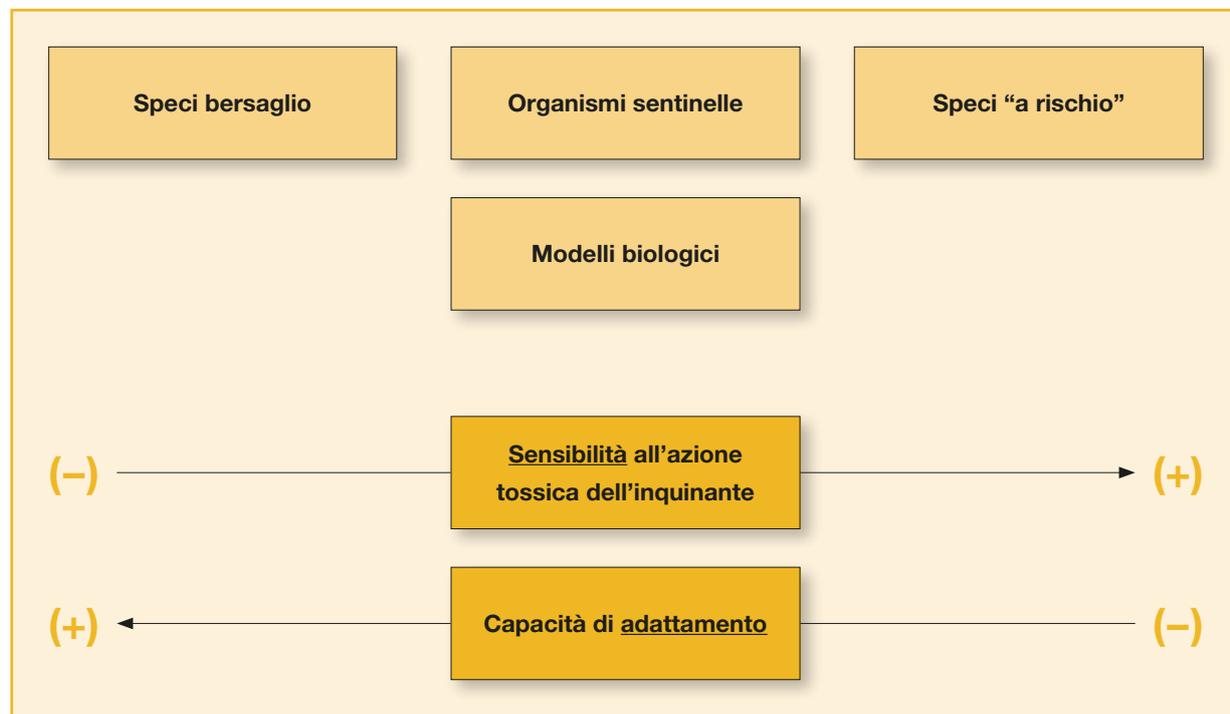


Figura 1 – Rappresentazione schematica delle differenze di sensibilità e della capacità di adattamento delle speci bersaglio.

I biomarcatori, strumenti per valutare lo stato di salute degli individui

Sperimentazioni in condizioni controllate hanno dimostrato largamente che i biomarcatori possono essere utilizzati per valutare l'esposizione degli individui ad alcuni xenobiotici; in certi casi gli effetti di questi sulle strutture e funzioni vitali dell'organismo sono rimarcate. Tali basi sperimentali hanno consentito di ravvisare l'utilizzo dei biomarcatori nell'ambiente naturale, notoriamente nell'ambito di programmi per il monitoraggio della qualità ambientale.

Bisogna dire che i biomarcatori sono elementi di valutazione biologica nella misura in cui possano fornire informazioni sullo stato di salute degli individui; stando all'approccio classico della bioindicazione le speci bioindicatrici possono, tramite la numerosità della popolazione, rendere conto della qualità del sito ambientale; pertanto, anche se sono presenti in luogo, lo stato di salute dei bioindicatori può essere colpito dagli inquinanti.

Alcuni biomarcatori possono presentare lesioni o disfunzioni fisiologiche in parte degli individui, soprattutto in quelle speci che non vengono utilizzate abitualmente come biomarcatori. I biomarcatori comunque possono ugualmente permettere di valutare le opportunità che hanno gli individui di riprodursi, la capacità di una discendenza vitale, essendo imprescindibile per la preservazione delle speci.

L'utilizzo dei biomarcatori per monitorare la qualità degli ambienti procura, comparativamente agli altri metodi di monitoring, il vantaggio di una valutazione integrabile nel tempo e nello spazio degli inquinanti biodisponibili, non solamente in termini di presenza, ma soprattutto in rapporto agli effetti che tali prodotti sono suscettibili di produrre sulle popolazioni animali, vegetali e microbiche.

Da un punto di vista temporale i biomarcatori possono restituire un'immagine dinamica circa le variazioni degli inquinanti biodisponibili, a volte delle molecole madri così come dei prodotti di degradazione. Questo tipo di informazione riesce particolarmente importante quando, ad esempio, i processi di degradazione rendono i metaboliti più disponibili, cioè potenzialmente dannosi, delle molecole madri. I biomarcatori possono anche tradurre l'esposizione degli individui a composti che, come gli organofosforati, vengono metabolizzati rapidamente e si accumulano scarsamente negli organismi. Essi costituiscono la traccia di una esposizione agli inquinanti passata i cui effetti potranno ripercuotersi sulla discen-

denza. Questo tipo di situazione è prettamente rispecchiata dalla resistenza degli insetti ai pesticidi.

Peraltro i biomarcatori possono rendere conto della distribuzione dei contaminanti nell'ambiente, in funzione del loro habitat e la loro distribuzione nelle reti trofiche. Le speci sorgenti di biomarcatori possono fornire indicazioni sulla maniera che consente loro di disperdersi nell'ambiente circoscritto oppure, al contrario, il loro concentrarsi in certe aree dell'ecosistema a discapito di tali vantaggi; la principale controindicazione nell'utilizzo dei bioindicatori nell'ambiente naturale consiste nell'interferenza con gli altri fattori ambientali. In un contesto di sperimentazioni in condizioni controllate l'influenza di fattori diversi dalla contaminazione imputabile agli inquinanti può essere facilmente ridotta oppure, al limite, venire caratterizzata con una precisione piuttosto soddisfacente.

Nell'ambiente naturale in rivincita, differenti fattori possono dare luogo a parametri biochimici e fisiologici utilizzati come biomarcatori. Così, le condizioni climatiche, le caratteristiche fisico chimiche dell'ambiente, le particolarità genetiche delle speci, le relazioni individuali e specifiche, oppure le interazioni medesime fra inquinanti nel mezzo ambientale, tutto ciò può complicare l'interpretazione delle risposte da parte dei biomarcatori. Tali fattori, talvolta denominati fattori di confusione, rendono complessa la comparazione fra ambienti confinati, e di fatto sono all'origine dei problemi di scelta dei siti naturali da esaminare.

L'utilizzo dei biomarcatori per seguire l'evoluzione della qualità ambientale impone che gli ecosistemi siano caratterizzati con precisione sotto il profilo fisico-chimico quanto ecologico. In effetti, la conoscenza dei fattori di variazione naturale dei biomarcatori è fondamentale per distinguere il segnale di una perturbazione causata da inquinanti tramite "rumori di fondo" che costituiscono le fluttuazioni naturali dei biomarcatori. È certamente del tutto illusorio, nell'epoca attuale in cui gli ecosistemi vengono massicciamente perturbati dalle attività umane, riuscire a trovare un sito che possa essere considerato "assoluto".

L'impiego di referenze relative, basate sulla comparazione di siti a diversi livelli di contaminazione, o anche l'utilizzo di organismi mantenuti in condizioni controllate, rappresentano rimedi palliativi per affrontare il problema; bensì è vero che impongono la più grande prudenza allorché si tratti di interpretare le risposte dei biomarcatori.

Studio L'Ambiente



20-22/09 2017

F E R R A R A F I E R E

9.30 a.m. - 6.30 p.m.

REMTECH EXPO

ONLINE REGISTRATION

www.remtechexpo.com | info@remtechexpo.com | 



Protezione dagli intasamenti senza compromessi



SULZER

Reflui sempre più carichi di corpi solidi e fibrosi vi impongono la scelta di apparecchiature ad elevata innovazione tecnologica che riducano al minimo i problemi di intasamento delle vostre stazioni di pompaggio. Le elettropompe sommergibili Sulzer tipo ABS XFP, grazie alla versatilità delle idrauliche Contrablock Plus, rappresentano la certezza di ridurre al minimo i rischi di fermo impianto.

L'eccellente capacità delle nostre idrauliche di smaltire materiali fibrosi con un passaggio libero minimo di 75 mm significano meno interventi di manutenzione anche sulle vostre stazioni di sollevamento più problematiche. Sostituire una pompa esistente con una XFP è facile, e per voi significherà un immediato risparmio nei consumi energetici grazie al motore sommergibile ad elevato rendimento Premium Efficiency IE3, che Sulzer per prima ha introdotto sul mercato e offre come standard di prodotto.

Per saperne di più sulle innovazioni nel collettamento delle acque reflue, visitate il nostro sito www.sulzer.com