



pag. 1

**Crescentino:
la Green Revolution
è iniziata...**

pag. 7

**Bonifica di siti inquinati:
il punto sulle novità
normative**

pag. 10

**ARS UNI VCO
Impianti idroelettrici
in territori montani 2014**

pag. 12

Venice Symposium 2014

Crescentino: la Green Revolution è iniziata...

Visita AIAT alla bioraffineria di Crescentino (VC)

La mattina di sabato 22 novembre 2014 un nutrito gruppo di soci **AIAT** ed altri giovani aderenti neo-laureati provenienti dalle province di Torino, Alessandria e Genova si sono riuniti presso Crescentino, Vercelli (strada del Ghiaro, 26) dove alla fine del 2012 è entrato in funzione il primo stabilimento al mondo per la produzione industriale di bioetanolo di seconda generazione da materie agricole non alimentari. L'accesso all'impianto è avvenuto attorno alle ore

- CONTINUA A PAGINA 2

Associazione Ingegneri per l'Ambiente e il Territorio

P.za Leonardo da Vinci, 32
20133 Milano - Italy

Fax: +39 02 700 406 502
E-mail: info@ingegneriambientali.it

Presidente: Adriano Murachelli

Vice Presidente: Paolo Boitani

Segretario: Irene Sterpi

Direttore Generale: Marta Camera

Consiglieri:

Sara Arosio
Paolo Campanella
Alessandro de Carli
Andrea Eleuteri

Floriana Ferrara
Mario Grosso
Giuseppe Mancini
Angelo Pasotto

10, sotto la guida dei due responsabili A.I.A.T. della visita: l'ing. Marta Camera (anche direttore generale dell'associazione) e l'ing. Luca Galli (ormai "storico" curatore di questi incontri tecnici istruttivi).

La visita ha costituito un evento A.I.A.T., all'interno del percorso "Energy" intrapreso ormai da alcuni anni dall'associazione.

L'accoglienza è stata come al solito puntuale e molto cortese ed è avvenuta all'interno del Centro Visitatori ad opera di alcuni esponenti del personale di IBP SpA ("**Italian Bio Products SpA**", la società che gestisce dal punto di vista operativo l'impianto), in particolare: Alberto Cova responsabile di produzione e dott.ssa Barbara Gros Pietro responsabile HSE.

Durante la prima fase della visita (circa un'oretta) sono stati descritti i punti essenziali che hanno portato alla realizzazione di un impianto di questo tipo, oltre che le sue caratteristiche tecniche peculiari; è stato anche dato ampio spazio a numerose domande, dal contenuto più o meno tecnico, sorte in modo spontaneo tra i partecipanti e prontamente chiarite ed approfondite dai relatori.

Lo stabilimento di Crescentino, come detto, è il primo al mondo progettato e realizzato per produrre bioetanolo da residui agricoli o da piante non ad uso alimentare, trasformando la cellulosa e l'emicellulosa contenuta nella biomassa in zuccheri semplici (mediante idrolisi enzimatica) ed operando una successiva fermentazione ad opera di specifici lieviti, con produzione finale di etanolo nelle colonne di distillazione.

È una vera e propria rivoluzione, inseguita da anni da molte imprese, anche di dimensioni globali, operanti nel settore dell'energia. Nessun altro, fino ad oggi, era stato in grado di portare i risultati di laboratorio ad una vera e propria produzione su scala industriale. Ciò è stato possibile grazie alla tecnologia **Proesa**® (Produzione di etanolo da biomassa), messa a punto nei laboratori **BioChemtex**, società di **Mossi Ghisolfi Group** che ha progettato e realizzato lo stabilimento.

Beta Renewables SpA (www.betarenewables.com), in partnership con **Novozymes** (azienda danese produttrice di enzimi), ha la finalità di promuovere la tecnologia Proesa® a livello mondiale.

Il progetto è stato sostenuto dalla Commissione Europea nell'ambito del Settimo Programma Quadro per la ricerca

e lo sviluppo; l'investimento è stato sostanzialmente di natura privata (Gruppo Mossi Ghisolfi, Novozymes + fondo USA), con una "piccola" parte in Project Financing (Regione Piemonte). Uno degli obiettivi principali dell'impianto, come evidenziato più volte dai responsabili di IBP SpA, è quello di essere un esempio dimostrativo: le esperienze maturate a Crescentino dovranno consentire la realizzazione di impianti simili negli Stati Uniti, in America Latina, Europa e Asia.

La bioraffineria sorge sull'area che in precedenza ospitava la fonderia Teksid del Gruppo Fiat, abbandonata da anni (è stata impiegata circa 1/3 dell'area complessiva dell'ex sito industriale). L'area è stata scelta perché si trova al centro di un territorio a vocazione agricola, dispone di un collegamento ferroviario interno ed è relativamente vicino ai laboratori BioChemtex Italia di Rivalta Scrivia, dove è stata sviluppata la tecnologia Proesa® (primo impianto pilota). Inoltre, una parte della vecchia fonderia ghisa-alluminio è stata riutilizzata trasformandola nel magazzino per la conservazione delle biomasse. Il progetto è stato avviato nel 2010, nel 2011 sono cominciati i lavori e nell'autunno del 2012 la caldaia ha iniziato a produrre energia. Nel gennaio 2013 è stata avviata la produzione di bioetanolo. Il bioetanolo prodotto da Crescentino viene acquistato da una delle maggiori compagnie petrolifere globali e distribuito sui mercati europei (Francia e Germania *in primis*), oltre a rifornire la stazione di servizio di Tortona (AL).

La vendita sul territorio nazionale è ancora piuttosto limitata a causa della carenza delle reti di distribuzione e di altre ragioni di natura commerciale (importazione olio di palma dall'estero). Il prezzo di vendita si attesta attualmente attorno a 0,75 €/litro, con un'accisa "enorme" pari ad oltre 10 €/litro (equiparata a quella dell'etanolo derivante da biomasse alimentari).

Perché il bioetanolo?

La domanda di soluzioni alternative al petrolio è forte da tempo. Il petrolio, nel secolo scorso, ha determinato una gigantesca rivoluzione industriale, economica, sociale e ambientale. Oggi, la società, le normative e i mercati cercano soluzioni che possano conservare le qualità intrinseche dei prodotti derivati dal petrolio, ma a costi e impatti ambientali inferiori.

La tecnologia Proesa® è l'unica in grado di realizzare

bioetanolo – cioè alcool da aggiungere alla benzina – ottenendolo da prodotti agricoli residuali. Fino ad oggi, si è potuto produrre bioetanolo utilizzando mais, grano, patate e canna da zucchero (etanolo di prima generazione) creando però gravi conflitti tra l'uso alimentare e quello energetico di tali varietà, con conseguenti contraccolpi negativi sui costi delle derrate agricole.

La tecnologia Proesa® supera questo limite, perché è in grado di estrarre bioetanolo dalle biomasse lignocellulosiche come l'Arundo Donax, la comune canna dei fossi (molto diffusa nelle campagne del Monferrato) o scarti agricoli come la paglia di riso e di frumento e mais. Secondo le direttive dell'Unione Europea, entro il 2020 almeno il 10% dei combustibili per autotrazione dovrà provenire da fonti rinnovabili (bio-diesel, bio-benzine, ...).

problema degli inerti contenuti nelle paglie (sassi, corpi estranei/grossolani vari) che vanno eliminati mediante specifici pre-trattamenti meccanici.

A queste biomasse si affianca la Arundo Donax, la comune canna dei fossi, particolarmente efficiente nella produzione di bioetanolo, che può essere coltivata su terreni marginali, senza, quindi, interferire con la produzione agricola ad uso alimentare.

In definitiva:

alta efficienza della tecnologia Proesa®, disponibilità/facile approvvigionamento della biomassa e costi contenuti di trasporto, affidabilità della filiera e modularità impiantistica (*scale-up*) sono tutti elementi che consentono un'alta competitività del "modello Crescentino", replicabile in altre aree e territori.



La bioraffineria di Crescentino sorge su un territorio a forte vocazione agricola, in particolare riso, frumento e mais. È, quindi, una "riserva naturale" di biomassa a costi contenuti e vicina all'insediamento; in genere le forniture provengono da una distanza di circa 70 km. La paglia di riso e di frumento/mais, che nel passato era considerata solo scarto di produzione, ora è utilizzabile per la produzione di bioetanolo, anche se vanno debitamente considerati alcuni aspetti critici: la paglia di riso, ad esempio, è molto coriacea e con un contenuto di silice superiore ad altre biomasse (il che rende i pre-trattamenti più impegnativi e le manutenzioni più onerose), è caratterizzata da una stagionalità breve e, nonostante la "vicinanza" al sito, è una filiera che deve essere ancora ben sviluppata; la paglia di grano è certamente più tenera, ma ha un costo significativamente maggiore (è quotata in borsa e sfugge pertanto alle contrattazioni individuali); c'è poi il

Di seguito sono riportati sinteticamente i principali dati "indicatori" della bioraffineria:

- valore dell'investimento: più di 150 milioni di Euro;
- potenzialità MAX: 40.000 tonnellate di bioetanolo/anno;
- il bioetanolo viene distribuito a livello europeo, miscelato con la benzina;
- superficie occupata dall'impianto : 150.000 metri quadrati;
- biomassa utilizzata: 270.000 ton/anno (alla massima potenzialità), 6÷7 volte dunque la produzione MAX di bioetanolo;
- capacità magazzino biomasse: 27.000 tonnellate;
- produzione energia elettrica: 13 MWe, interamente prodotti utilizzando la lignina (quota parte di biomassa che non viene convertita in zuccheri); lo stabilimento è totalmente autosufficiente per i propri consumi energetici;
- riciclo dell'acqua: 100%, lo stabilimento non produce

- CONTINUA A PAGINA 4

reflui derivanti dalla produzione industriale; tutte le acque vengono riciclate al processo dopo trattamento depurativo spinto (anaerobico + aerobico + chimico fisico + membrane UF + membrane RO + evaporazione finale);

- addetti: circa 100.

La seconda parte della visita tecnica (un'altra oretta circa), come naturale, ha permesso di "dare un'occhiata da vicino", in completa sicurezza e sempre sotto la guida del personale IBP, alle singole sezioni dell'impianto.

Come evidenziato dall'ing. COVA, diversi aspetti impiantistici sono stati "ereditati" dai settori chimico e *pulp&paper* (reattori di idrolisi, reattori di fermentazione), mentre la tipologia di caldaia per la produzione di energia dalla combustione della lignina è stata mutuata dagli impianti di termovalorizzazione degli RSU.

Area Stoccaggio + Pretrattamento Biomasse

Lo stoccaggio delle biomasse avviene in un deposito interno allo stabilimento, dotato di impianto antincendio approvato dai VVFF; le "balle" di biomassa (paglia, canna, ...) vengono dapprima caricate su dei nastri trasportatori, in corrispondenza dei quali avviene il taglio delle regge (i legacci che tengono le balle compattate), e quindi convogliate all'interno di alcuni mulini in cui avviene lo sfibramento, le balle vengono cioè "sparpagliate". Subito dopo i mulini, nel caso si impieghi come biomassa di partenza la paglia, è prevista una fase di lavaggio con acqua calda a 40÷50°C recuperata dal processo (impianto ancora sperimentale), con separazione dei fanghi sul fondo del vascone (terra e sabbia, smaltite esternamente, che causerebbero inutili usure ed abrasioni all'interno dei macchinari/reattori del processo)



Il processo di produzione del bioetanolo è di tipo continuo e, come già detto, è costituito dalla successione delle seguenti fasi:

- Stoccaggio + Pretrattamento Biomasse;
- Idrolisi Enzimatica;
- Fermentazione;
- Dstillazione;
- Stoccaggio Finale dell'Etanolo.

Il tempo di residenza medio IN-OUT (biomasse in ingresso-etanolo prodotto) è pari a circa 7 giorni, con i due processi più lenti - l'idrolisi enzimatica e la fermentazione degli zuccheri - aventi tR rispettivamente pari a 1,5 e 2÷3 giorni.

La biomassa alimentata in ingresso è normalmente sempre dello stesso tipo (paglia o canna comune), non vengono cioè mai miscelati più substrati contemporaneamente: non conviene, dati i tempi di reazione e i differenti comportamenti dei substrati.

ed evacuazione della biomassa lavata mediante coclee e nastri trasportatori.

E' attualmente in fase di installazione un mulino trituratore, per un ulteriore stadio di pre-trattamento meccanico delle biomasse destinate alle fasi successive.

Area Idrolisi Enzimatica

Esistono diverse modalità "chimiche" per effettuare un'idrolisi della cellulosa/emicellulosa (con soda, acido solforico, ...); tuttavia, Crescentino ha optato per la "strada" forse più difficile, ma di certo più virtuosa ed ecosostenibile: quella per via enzimatica.

Dalle fasi di pre-trattamento le biomasse sono convogliate con un lungo nastro trasportatore all'interno del REATTORE DI PRIMA COTTURA, una sorta di grosso "pentolone" dove i substrati rimangono "a bagno" per un tR = 4÷5 ore, alla pressione di 5÷6 bar ed alla temperatura di circa 150°C.

- CONTINUA A PAGINA 5

Il secondo stadio (reattore) è un vero e proprio "lavoro" di COTTURA FINALE " per un $tR = 10 \div 15$ min, alla pressione di $17 \div 18$ bar ed alla temperatura di circa $205^{\circ}C$. Successivamente, avviene la cosiddetta "steam explosion" della biomassa all'interno di una rotocella ad asse verticale (una sorta di "carosello"): una vera e propria espansione strutturale della biomassa ad opera della repentina riduzione della pressione (da circa 18 bar alla pressione atmosferica, con velocità molto elevate ed un aumento di volume della miscela aria/vapore pari a circa 500 volte) che "trasforma" la fibra della paglia/biomassa cotta in un materiale molto più morbido, simile all'ovatta e pertanto molto più accessibile agli enzimi, in modo rapido ed uniforme. Infine, dopo l'esplosione ad opera del vapore, la biomassa idrolizzata attraversa due reattori enzimatici in serie, agitati, in cui avviene il dosaggio di enzimi e di

lievemente esotermico (sono previsti infatti ricicli continui e passaggi attraverso scambiatori di calore a piastre, installati nei pressi dei reattori). Dopo un $tR = 2 \div 3$ giorni si ha la formazione di un prodotto alcolico, denominato "birra", da inviare alle colonne di distillazione.

Area Distillazione

Nelle colonne di distillazione avviene la separazione dell'alcool dall'acqua, che si completa attraverso 3 stadi:

- la colonna della "birra", mantenuta sottovuoto, sul cui fondo viene ad accumularsi la lignina e dalla cui testa viene separata una soluzione alcolica al 40%;
- la colonna di rettifica, dalla cui testa viene separata una soluzione alcolica al 90%;
- l'impiego di setacci molecolari (separazione fisica/



soda (unico *chemical* introdotto nel processo, necessario per tamponare il pH a causa della formazione di acido acetico durante la rottura delle catene cellulose). Al termine della fase di idrolisi enzimatica si ha pertanto il mix $H_2O +$ zuccheri + lignina, dove la lignina (pari a circa il $30 \div 35\%$) rappresenta la struttura "rigida" della biomassa, non convertibile in etanolo; la lignina viene attualmente valorizzata per la produzione di energia elettrica, mentre sono allo studio processi per la sua ulteriore scomposizione in molecole organiche di interesse industriale.

Area Fermentazione

Il mix $H_2O +$ zuccheri + lignina derivante dai reattori enzimatici viene dunque trasferito a SEI grossi reattori, dal volume di $2.000 m^3$ ciascuno, previa dissoluzione di specifici lieviti in acqua. In questi grossi "pentoloni" avviene la fermentazione degli zuccheri, fenomeno

membrane), con produzione finale di una soluzione alcolica al 99%.

L'acqua sul fondo delle colonne, una volta separata la lignina mediante estrattori centrifughi, viene inviata all'impianto di trattamento acque (WWTP) dello stabilimento.

Area Stoccaggio Finale dell'Etanolo

L'etanolo estratto dalle colonne di distillazione viene stoccato in un'area ben definita (sigillata e "piombata" dall'Agenzia delle Dogane), dotata di reti fisse antincendio con agenti schiumogeni. Il bioetanolo deve avere, per legge, un contenuto di "denaturante" inferiore all'1%.

Impianto di Trattamento delle Acque (WWTP)

Le acque reflue di processo, provenienti dal fondo delle colonne di distillazione, dopo la separazione della lignina, sono inviate all'impianto di depurazione.

Sono acque con un carico organico (COD) molto elevato, dell'ordine delle decine di migliaia di mg/l, corrispondente a circa 2 milioni di AE.

L'impianto prevede, in sequenza, un trattamento di tipo anaerobico (in due reattori, dotati di sistema di raccolta del biogas prodotto, impiegato come combustibile per alcune caldaie tradizionali all'interno dello stabilimento), un'unità di tipo chimico-fisico, un successivo trattamento di tipo aerobico, una filtrazione su membrane di ultrafiltrazione (UF) ed osmosi inversa (RO) ed infine uno stadio finale di evaporazione a quadruplo effetto. In questo modo non si ha alcuno scarico finale di acque reflue (in corpo recettore), bensì un riciclo pari al 100% al processo.

È previsto soltanto lo smaltimento esterno di una soluzione salina (sali principali: P, N, K, Na) in quantità pari ad 1 m³/h (circa 8.000 ton/anno), con impianto a regime, e dei fanghi biologici di supero/risultato dallo stadio biologico aerobico del depuratore.

Caldaia e Linea Trattamento dei Fumi

Come detto, la lignina estratta dalla centrifughe (dopo le colonne di distillazione) ha un contenuto di secco pari a circa il 40% e viene inviata, mediante un nastro trasportatore, alla caldaia a griglia mobile (alimentata a cippato di legno) per essere definitivamente bruciata.

A regime (max potenzialità produttiva dell'impianto), grazie all'energia prodotta dalla combustione della lignina, sono previsti sia l'autosostentamento elettrico dell'intero stabilimento sia la vendita/immissione in rete di una quota parte dell'energia.

Attualmente, per garantire l'autosufficienza energetica, è prevista un'integrazione della lignina con del cippato di legno (70% di umidità), che viene miscelato con la lignina e stoccato in un'area dedicata dello stabilimento. È prevista una turbina da 50 ton/h di vapore @ 60 bar, con ciclo termodinamico diretto a vapore (Rankine) e raffreddamento mediante torri evaporative.

La linea di trattamento dei fumi derivanti dalla caldaia prevede:

- un elettrofiltro a secco;
- un reattore di assorbimento a secco (dosaggio bicarbonato di sodio per eventuali presenze acide);
- un filtro a maniche;
- un sistema di riduzione termica degli NOX (ad azoto

molecolare), di tipo non catalitico, mediante l'iniezione di urea direttamente in caldaia;

- il monitoraggio in continuo (SME) dei fumi a camino.
- I limiti imposti per le emissioni di CO (50 mg/Nm³) e NO_x (150 mg/Nm³) sono più restrittivi di quelli previsti dalla normativa nazionale (Testo Unico), analogamente a quanto avviene per le emissioni degli impianti di incenerimento dei rifiuti.

Tra gli scarti da destinare a smaltimento esterno si hanno:

- ceneri umide (biomasse residue + incombusti) dalla camera di combustione, in quantità pari a 4÷6 ton/h;
- ceneri volanti e leggere + bicarbonati, dalle tramogge delle unità di filtrazione.

In definitiva, i costi ambientali legati allo smaltimento esterno dei fanghi biologici di supero e della soluzione salina provenienti dall'impianto di depurazione e degli scarti/ceneri derivanti dalla caldaia e relativa linea di trattamento dei fumi vanno tenuti in attenta considerazione, soprattutto nel contesto italiano caratterizzato da limiti normativi molto stringenti.

Concludendo, è stata una visita ben organizzata e densa di interventi espositivi interessanti e dati tecnici "concreti".

Doveroso, come sempre, il grosso plauso che va riservato alla nostra associazione A.I.A.T. per la scelta di questo impianto che, di certo, rappresenta una grande dimostrazione di come è possibile produrre energia/carburanti in un modo estremamente pulito, virtuoso ed ecosostenibile.

Naturale ribadire a gran voce la necessità di altre, e più frequenti, giornate come questa.

Ancora un sentito grazie!

Alan Gualandris

[alaguala@gmail.com] ■

*AIAT si unisce al cordoglio della famiglia
e del gruppo Mossi Ghisolfi
per la prematura scomparsa
dell'Ing. Guido Ghisolfi il 3 marzo 2015*

Bonifica di siti inquinati: il punto sulle novità normative

Di **Paolo Bertolini**, Avvocato del Foro di Milano

Con il presente contributo si intende fornire un quadro aggiornato in merito alle novità normative introdotte da ultimo con il d.l. 24 giugno 2014, n. 91, convertito in l. 11 agosto 2014, n. 116, in tema di bonifiche di siti inquinati.

1. Il procedimento semplificato di bonifica di siti inquinati

Mediante il d.l. n. 91/2014, convertito in l. n. 116/2014, il legislatore italiano è intervenuto sulla parte IV del titolo V del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 (c.d. T.U. Ambiente), prevedendo alcune interessanti novità in tema di bonifiche di siti inquinati.

Più specificamente, è stato inserito l'articolo 242-*bis* con il quale è stata disposta una procedura di bonifica semplificata applicabile anche ai procedimenti di bonifica già avviati ai sensi degli articoli 242 o 252 del T.U. Ambiente alla data del 21 agosto 2014.

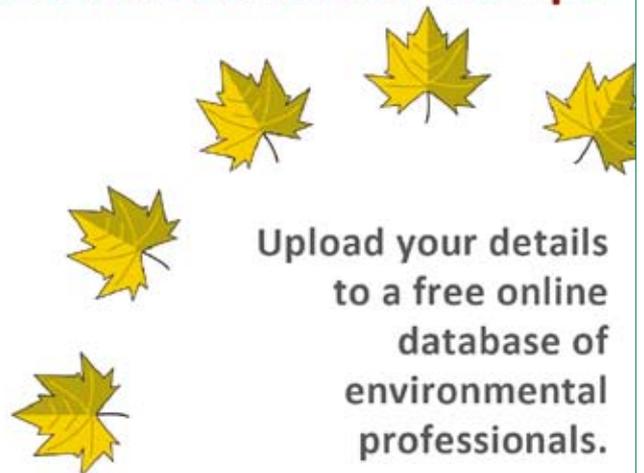
Il meccanismo ordinario prescritto dall'articolo 242 del T.U. Ambiente prevede che una volta accertato il superamento delle Concentrazioni Soglia Contaminazione (c.d. CSC), che rappresentano dei valori soglia di attenzione, è necessario procedere alla caratterizzazione del sito e all'analisi di rischio, al

fine di determinare le Concentrazioni Soglia di Rischio (c.d. CSR). L'obbligo di bonifica, dunque, nell'ambito del procedimento ordinario, è basato su un criterio misto, fondato su valori tabellari di *screening* (le CSC), inderogabili e, in caso di superamento, sull'effettuazione di un'Analisi di Rischio sito specifica finalizzata alla determinazione delle CSR al cui superamento sorge l'obbligo di eseguire attività di bonifica e ripristino. Le CSR non possono avere, logicamente, un valore inferiore alle CSC. Ciò, peraltro, è stato confermato anche dalla Giurisprudenza Amministrativa (T.A.R. Lombardia, Brescia, Sez. I, n. 869/2010) secondo la quale qualora non vengano superate le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) non vi è il presupposto per attivare la procedura di bonifica; queste concentrazioni, infatti, secondo la citata Giurisprudenza, operano come valori di attenzione oltre i quali sono necessarie la caratterizzazione del sito inquinato e l'analisi di rischio sito-specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR); l'obbligo di bonifica sorge solo quando sia superata anche questa seconda serie di concentrazioni.

La procedura semplificata di cui all'articolo 242-*bis* individua come obiettivi di bonifica, invece, direttamente le CSC e consente a qualsiasi operatore di effettuare a proprie spese gli interventi di bonifica con riduzione della contaminazione ad un livello uguale o inferiore alle CSC medesime. Tale procedura semplificata si applica



Get noticed across Europe



Upload your details
to a free online
database of
environmental
professionals.

www.environmentalprofessionals.eu

- CONTINUA A PAGINA 8

solo ed esclusivamente alla bonifica sei suoli, mentre per le acque di falda continuano ad applicarsi le disposizioni di cui agli articoli 242 e 252 del T.U. Ambiente.

La procedura semplificata si svolge sulla base della seguente scansione procedimentale:

a) *Presentazione del progetto all'Amministrazione competente*

La procedura prende avvio mediante la presentazione all'Amministrazione competente per la bonifica (Regione, Enti Locali o Ministero dell'Ambiente, sulla base delle specifiche competenze previste agli articoli 242 e 252 del T.U. Ambiente), da parte dell'operatore interessato, di uno **specifico progetto** completo degli **interventi programmati** e del **crono-programma di svolgimento dei lavori**. Il legislatore ha specificato che nella selezione della strategia di intervento dovranno essere privilegiate modalità tecniche che minimizzino il ricorso allo smaltimento in discarica.

b) *Ottenimento degli atti di assenso a seguito della convocazione della conferenza di servizi da parte della Regione competente*

Gli **atti di assenso** necessari alla realizzazione e all'esercizio degli impianti e delle attività previste dal progetto di bonifica presentato potranno essere ottenuti da parte dell'operatore interessato mediante istanza, completa degli elaborati tecnici esecutivi, da presentare alla Regione nel cui territorio ricade la maggior parte degli impianti e delle attività. La Regione convoca, entro i successivi **trenta giorni**, apposita **conferenza di servizi**. Entro **novanta giorni** dalla convocazione, la Regione competente adotta la **determinazione conclusiva** che sostituisce a tutti gli effetti ogni autorizzazione, concessione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato.

c) *Avvio e conclusione del progetto di bonifica*

Entro **trenta giorni** dalla data di comunicazione dell'atto di assenso rilasciato dalla Regione competente, il soggetto interessato comunica, all'Amministrazione e all'ARPA competenti, la **data di avvio** dell'esecuzione della bonifica che si deve concludere nei successivi **diciotto mesi**, salva eventuale **proroga** non superiore a **sei mesi**. Decorso tale termine, salvo motivata

sospensione, deve essere avviato il procedimento ordinario ai sensi degli articoli 242 o 252 del T.U. Ambiente.

d) *Presentazione del piano di caratterizzazione e validazione dei relativi dati*

A seguito dell'ultimazione degli interventi di bonifica, l'interessato presenta il **piano di caratterizzazione** all'Amministrazione competente, al fine di verificare il conseguimento dei valori di CSC della matrice suolo per la specifica destinazione d'uso. Il piano presentato dall'operatore viene approvato nei successivi **quarantacinque giorni**. L'esecuzione di tale piano viene effettuata in contraddittorio con l'ARPA territorialmente competente, che procede alla **validazione** dei relativi dati e ne dà comunicazione all'Amministrazione competente del procedimento di bonifica entro **quarantacinque giorni**. Nell'ambito della procedura semplificata di cui all'articolo 242-bis del T.U. Ambiente, la fase di caratterizzazione viene svolta, dunque, al termine dell'intervento di bonifica, mentre essa, nel corso del procedimento ordinario di cui agli articoli 242 e 252 del T.U. Ambiente, rappresenta la fase iniziale del procedimento di bonifica, volta alla verifica del superamento delle CSC.

Il legislatore ha, inoltre, previsto una disciplina transitoria e specifica che trova applicazione per i procedimenti semplificati di bonifica avviati entro il 31 dicembre 2017, in relazione ai quali, decorso inutilmente il sopra citato termine di quarantacinque giorni, il piano di caratterizzazione si intende approvato.

Il comma quarto dell'articolo 242-bis prevede, inoltre, che la **validazione** dei risultati del piano di campionamento di collaudo finale da parte dell'ARPA territorialmente competente, che conferma il conseguimento dei valori di CSC, costituisce **certificazione dell'avvenuta bonifica** del suolo. A seguito del conseguimento dei valori di CSC per il suolo, il sito può essere utilizzato in conformità alla destinazione d'uso prevista secondo gli strumenti urbanistici vigenti, salva la valutazione di eventuali rischi sanitari per i fruitori del sito derivanti dai contaminanti volatili presenti nelle acque di falda.

Qualora, all'esito delle verifiche condotte dall'ARPA

territorialmente competente, dovesse emergere, dalla disamina dei risultati del campionamento di collaudo finale, che non sono stati conseguiti i valori di concentrazione soglia di contaminazione (c.d. CSC) nella matrice suolo, l'ARPA territorialmente competente comunica le difformità riscontrate all'Amministrazione competente per il procedimento di bonifica e al soggetto che ha avviato l'intervento di bonifica ai sensi dell'articolo 242-bis, il quale deve presentare, entro i successivi quarantacinque giorni, le necessarie integrazioni al progetto di bonifica che è istruito nel rispetto delle procedure ordinarie ai sensi degli articoli 242 o 252 del T.U. Ambiente.

Sulla base di quanto emerge dai lavori parlamentari (Dossier del Servizio Studi sull'A.S. n. 1541 di luglio 2014) l'introduzione di una procedura più snella e rapida per la bonifica e la messa in sicurezza dei siti inquinati dovrebbe rispondere all'esigenza di superare la disciplina vigente che in taluni casi rallenta l'attuazione di interventi che hanno carattere di urgenza, consentendo il riutilizzo, in tempi rapidi, dei siti contaminati. Occorre osservare, come già più sopra indicato, che il procedimento semplificato di cui all'articolo 242-bis del T.U. Ambiente può essere avviato solo con riferimento alle contaminazioni relative al suolo. L'eventuale situazione di contaminazione delle **acque di falda** dovrà essere, invece, affrontata nel rispetto delle **procedure ordinarie** così come previste dagli articoli

242 e 252 del T.U. Ambiente.

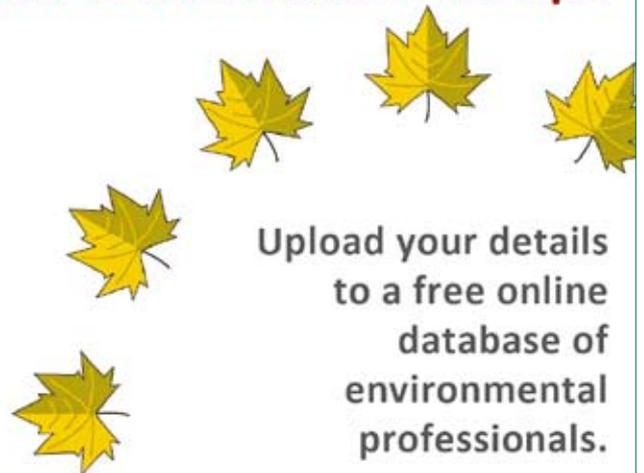
La cennata procedura semplificata può costituire una notevole spinta, soprattutto per operatori virtuosi e diligenti che intendono sviluppare iniziative di riqualificazione su siti inquinati, ad effettuare delle bonifiche senza dover seguire l'iter spesso molto lungo e oneroso previsto dagli articoli 242 e 252 del T.U. Ambiente. Occorre, tuttavia, osservare che l'utilizzo del meccanismo del silenzio-assenso per l'approvazione del piano di caratterizzazione, seppur in via sperimentale e provvisoria (per gli interventi avviati prima del 31 dicembre 2017), è sicuramente censurabile e criticabile se solo si considera che la corretta predisposizione del cennato piano è indispensabile e funzionale per la puntuale verifica dell'efficacia dell'intervento di bonifica eseguito.

2. La bonifica delle aree militari

Con il citato d.l. n. 91/2014, convertito in l. n. 116/2014, il legislatore è altresì intervenuto sulla **bonifica delle aree militari**, introducendo, nel corpo del T.U. Ambiente, l'articolo 241-bis. Il nuovo articolo stabilisce che per l'individuazione delle misure di prevenzione, messa in sicurezza e per le bonifiche da realizzare nelle aree del demanio destinate ad uso esclusivo delle forze armate, si applicano i valori di CSC previsti nella **Tabella 1, Colonne A e B, dell'Allegato 5 al titolo V della parte quarta del T.U. Ambiente**, individuate



Get noticed across Europe



www.environmentalprofessionals.eu

tenuto conto delle diverse destinazioni e delle attività effettivamente condotte all'interno delle aree militari. Il d.l. n. 91/2014 ha totalmente modificato, inoltre, la disposizione di cui all'articolo 184, comma 5-bis, del T.U. Ambiente che, nella vecchia formulazione, prevedeva che venisse lasciata a un Decreto Interministeriale la determinazione dei "criteri di individuazione delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui all'Allegato 5 alla parte quarta del Presente decreto, applicabili ai siti appartenenti al Demanio Militare e alle aree ad uso esclusivo alle Forze Armate, tenuto conto delle attività effettivamente condotte nei siti stessi o nelle diverse porzioni di essi". Alla luce del d.l. n. 91/2014 trovano, dunque, univoca applicazione, anche alle aree militari, i parametri ordinari relativi alla determinazione dei valori di CSC.

Al comma terzo del medesimo articolo 241-bis, il legislatore specifica che in caso di declassificazione del sito da uso militare a destinazione residenziale dovranno essere applicati i limiti di concentrazione di soglia di contaminazione di cui alla Tabella 1, colonna a), dell'Allegato 5, alla Parte IV, Titolo V del T.U. Ambiente. Ai sensi del comma quarto del medesimo articolo, il legislatore ha, poi, previsto che per specifiche sostanze non incluse negli elenchi di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 5, alla Parte IV, Titolo V del T.U. Ambiente, i valori di CSC saranno definiti dall'Istituto Superiore di Sanità sulla base delle informazioni tecniche fornite dal Ministero della difesa.

Infine, con riferimento alle aree militari, il legislatore ha specificato che gli obiettivi di intervento devono individuarsi previa effettuazione di idonea e specifica analisi di rischio nell'ambito della quale devono essere tenuti in specifico conto l'utilizzo e le caratteristiche ambientali delle aree limitrofe anche al fine di prevenire, ridurre o eliminare i rischi per la salute.

Paolo Bertolini, Avvocato del Foro di Milano
Nascimbene & Partners [www.nascimbene.com] ■

ARS UNI VCO Impianti idroelettrici in territori montani 2014 Aspetti geologico-geomorfologici e geotecnici negli impianti idroelettrici. 5/11/14

di **Tommaso Gavazza**, neolaureato e socio AIAT

Grazie alla convenzione stipulata tra AIAT e l'Associazione Ars.UNI.VCO mi è stata data la possibilità di prender parte al corso "Impianti idroelettrici in territori montani" alla sua seconda edizione dopo il successo del 2013. Quest'anno il corso è stato diviso in moduli, per dare la possibilità ai tecnici di prender parte e approfondire le sole tematiche di proprio interesse. Il secondo modulo del corso, che ha trattato le problematiche geologiche e geotecniche da considerare e risolvere nella progettazione degli impianti idroelettrici, si è svolto fatalmente in un periodo in cui il Nord-Ovest del Paese è stato colpito da numerosi eventi di carattere alluvionale e franoso. Il docente, Dott. Geologo Isoli, che appartiene al gruppo che coordina la messa in sicurezza di alcune frane, prima di iniziare la lezione, ha proiettato alcuni video girati in occasione di interventi dei giorni precedenti.

Per un impianto idroelettrico gli eventi più dannosi sono i cedimenti dei pendii e le piene eccezionali con trasporto di materiale solido che causano il danneggiamento dei canali di derivazione e delle opere in alveo. Entrambi



1

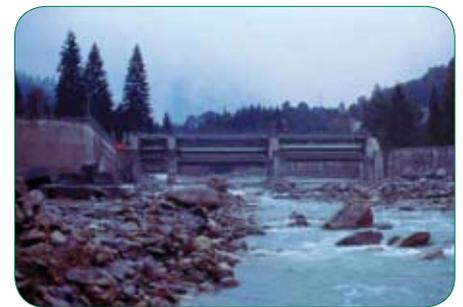
- CONTINUA A PAGINA 11

gli eventi avvengono in presenza di grandi quantità di pioggia ed elevate pendenze, caratteristiche proprie dei territori montani. Un altro aspetto critico, tipico degli impianti in quota, è la necessità di realizzare tratti di condotta in galleria che hanno dei costi di difficile previsione a causa dell'incertezza nei tipi di roccia che si potranno incontrare. Proprio in montagna, quindi, non si può prescindere da un attento studio idrologico, geologico e geomorfologico per evitare che il progetto, oltre che pericoloso, si riveli anche economicamente insostenibile.

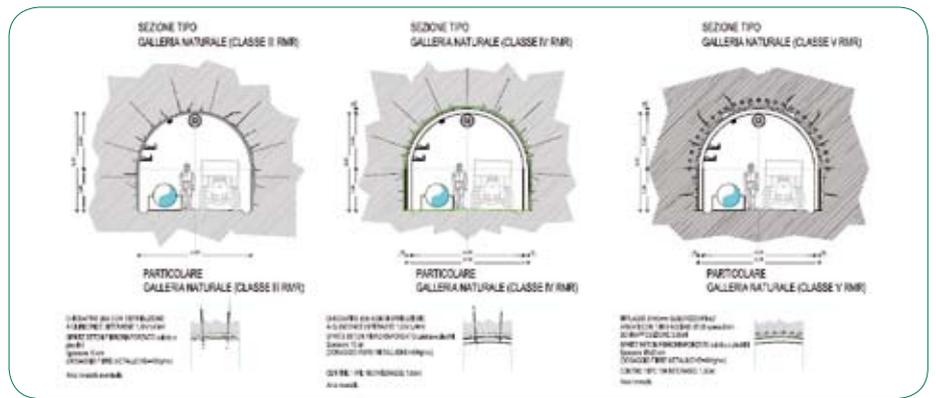
Dalla lezione è emerso che non esiste un metodo migliore di un altro per valutare, in fase di progettazione, le caratteristiche di un terreno o i possibili eventi disastrosi sulle sponde di un torrente: i fattori in gioco sono troppi e condizioni meteo identiche possono portare ad eventi completamente diversi a seconda del contesto temporale in cui si presentano. Ne deriva che si debbano usare contemporaneamente diverse metodologie: rispetto delle norme, modellizzazione teorica, indagini geologiche, conoscenza degli eventi pregressi. L'impianto idroelettrico inoltre essendo un'opera di interesse pubblico, va progettato in modo da garantire la produzione di energia rinnovabile senza risentire di eventi che, per quanto eccezionali, possano essere in parte previsti e mitigati. Dal momento che il collasso di un piccolo impianto ad acqua fluente non porta a conseguenze nemmeno paragonabili a quelle



2



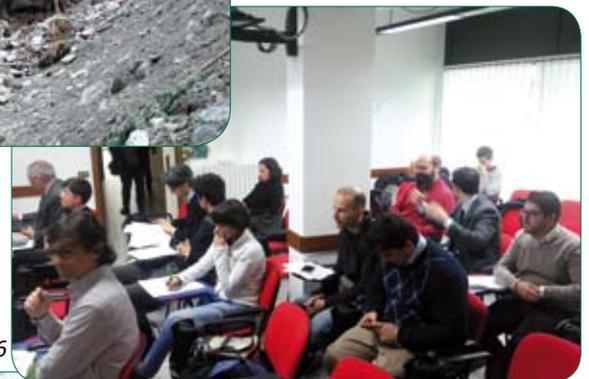
3



4



5



6



7

1. Alveo interessato da piene idriche con trasporto solido
2. Traversa distrutta da piena con trasporto solido
3. Traversa che non ha risentito del trasporto solido
4. Diverse tipologie costruttive di galleria
5. Trasporto di detrito legnoso grossolano
6. Partecipanti
7. Docente

- CONTINUA A PAGINA 12

di un grande impianto con invaso di accumulo, la discussione si è incentrata su considerazioni di carattere economico più che di rischio sociale: le analisi geologiche tramite carotaggi hanno un costo elevato ed effettuarle quando ancora non si sa se il progetto sarà approvato può rivelarsi insostenibile economicamente. D'altro canto riscontrare in corso d'opera un tipo di roccia più scadente rispetto a quella ipotizzata in fase di progetto, può portare ad un incremento del costo della galleria superiore al 100%.

La soluzione parziale al problema è data dal metodo osservazionale: condotte tutte le indagini geologiche preliminari si procede ad una mappatura della roccia in profondità affidando una probabilità di incontrare un materiale piuttosto che un altro a seconda delle informazioni rilevabili in superficie. In tal modo è possibile richiedere il preventivo di diverse voci di spesa alle imprese appaltatrici secondo le tipologie costruttive da attuare di volta in volta nell'avanzamento dei lavori, evitando l'aumento dei costi in corso d'opera e possibili conseguenti cause legali. Grazie a tale metodologia starà all'imprenditore valutare il rischio imprenditoriale nell'iniziare i lavori, consapevole di una possibile variazione dei costi a seconda delle condizioni effettivamente riscontrate.

Per informazioni sui prossimi moduli e su altre opportunità www.ingegneriambientali.it ■

Venice Symposium 2014

Report delle attività

di **Michela Bevione**, socia AIAT neolaureata in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Ha avuto luogo dal 17 al 20 Novembre a Venezia, sulla splendida isola di San Servolo, la quinta edizione del Venice Symposium, convegno internazionale dedicato alla produzione di energia da biomasse e rifiuti organizzato dall'International Waste Working Group (IWWG) e dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia.

Il tema centrale del Simposio ha riguardato le innovazioni introdotte nei processi di combustione, digestione anaerobica, trattamenti termici alternativi e nella generazione di prodotti che permettono l'utilizzo decentralizzato del contenuto energetico di biomassa e rifiuti (SRF, biochar, biodiesel). Attraverso sessioni orali, presentazione di poster, visite tecniche ed esposizioni commerciali di aziende ed enti operanti nel settore, sono stati evidenziati i progressi più significativi delle

diverse tecnologie esaminandone affidabilità, applicabilità su larga scala e potenziali impatti sull'ambiente e sulla salute dell'uomo. Sono stati presentati inoltre i temi della legislazione e delle strategie politiche, promuovendo la discussione su criticità e potenzialità delle direttive europee e nazionali.

I partecipanti al convegno sono stati 453, di cui 286 ospiti stranieri. Le principali nazioni di provenienza sono state Germania, Brasile, Cina, Giappone e Sudafrica. Le Università di Amburgo, Hokkaido, Queensland, Padova, Rostock, Trento e la Venice International University hanno fornito il supporto scientifico all'evento.

L'approccio fondamentale per la corretta gestione dei rifiuti, ribadito durante molte delle sessioni del convegno, segue un modello gerarchico "triangolare", alla base del quale si collocano le strategie per la riduzione dei rifiuti, seguite da quelle per il riuso, il riciclo ed il compostaggio. Solo i rifiuti che non è stato possibile riutilizzare o riciclare vanno destinati al recupero energetico ed, infine, al conferimento in discarica.



*Figura 1:
L'auditorium durante la sessione di
apertura del Venice Symposium 2014*

Per quanto riguarda le strategie di gestione dei rifiuti, sono stati presentati diversi strumenti di supporto alle decisioni: analisi LCA per la valutazione della sostenibilità economica e ambientale dei diversi processi e modelli informatici per l'ottimizzazione dei sistemi di raccolta e management dei rifiuti solidi urbani. A questo proposito sono state presentate analisi a livello di gestione cittadina (casi studio di Genova e Hong Kong), regionale (Trentino) e nazionale (Grecia, Kazakistan e Pakistan).

Le innovazioni all'interno dei processi di incenerimento hanno riguardato le prestazioni e l'incremento dell'efficienza nei sistemi di combustione e recupero energetico, nonché il riuso delle ceneri generate durante tali processi. Nelle sessioni dedicate alla gassificazione e alla pirolisi l'attenzione è stata posta sulle tecnologie per la depurazione dei gas e per la riduzione di

Figura 2:
Digestione anaerobica di rifiuti agropecuari

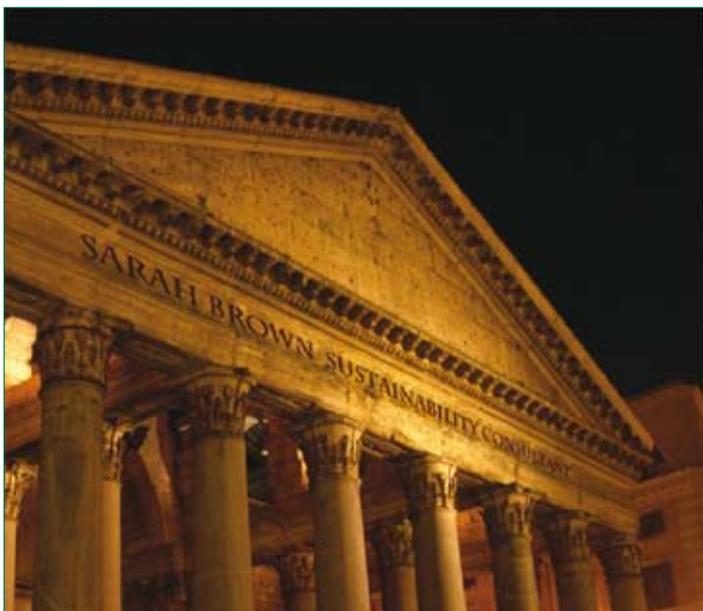


contaminanti presenti al loro interno, oltre alla presentazione di processi innovativi quali il trattamento di packaging multimateriali (Tetra Pack, per esempio) per il riciclo dei materiali e la produzione congiunta di energia. Sono stati inoltre esposti studi e ricerche legati alla partecipazione pubblica ai processi decisionali e all'accettabilità sociale di tali tecnologie.

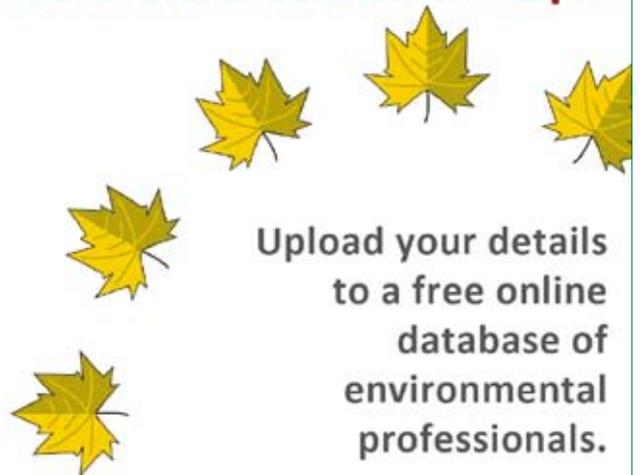
Le presentazioni relative ai trattamenti biologici delle frazioni biodegradabili hanno trattato le tecnologie appropriate per la produzione di energia a partire da differenti fonti (scarti dell'industria

alimentare, rifiuti agricoli e agropecuari, residui dell'industria del legno), i pretrattamenti volti all'ottimizzazione dei processi di produzione di biogas (pretrattamenti con ultrasuoni, microonde e microbici), la produzione e la depurazione dei gas, la gestione ed il trattamento dei residui (digestato e acque reflue).

Per quanto riguarda la gestione delle discariche, l'attenzione è stata posta sull'analisi delle emissioni di gas e del loro potenziale di conversione in energia, oltre che sui sistemi di raccolta e trattamento del percolato. Sono stati presentati e confrontati casi studio internazionali



Get noticed across Europe



Upload your details
to a free online
database of
environmental
professionals.

www.environmentalprofessionals.eu

(Brasile, Russia, Nord-Europa, Arabia Saudita e Kuwait).

Numerose sessioni sono state dedicate alle strategie per la gestione dei rifiuti nei Paesi in via di sviluppo, evidenziando le barriere sociali, politiche, economiche e finanziarie che ne limitano l'implementazione.

Infine, ai partecipanti del convegno sono state proposte visite tecniche a diversi impianti di trattamento dei rifiuti situati nel Nord Italia: l'impianto di trattamento biologico di Camposampiero (PD, gestito da Etra Spa), l'impianto di digestione anaerobica di Bassano del Grappa (VI, gestito da Etra Spa) e l'impianto di termoutilizzazione dei rifiuti solidi urbani di Brescia, gestito da Aprica Spa.

L'impianto di Bassano del Grappa, che ho scelto per la mia visita, riceve i rifiuti organici provenienti da diversi comuni della provincia di Vicenza e della regione Veneto. Attraverso un processo di digestione anaerobica tali rifiuti generano biogas che, dopo un'opportuna purificazione e deumidificazione,

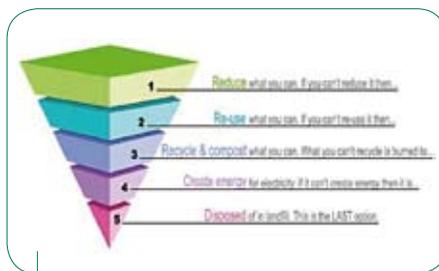


Figura 3:
Il modello gerarchico per la corretta gestione dei rifiuti

Figura 4:
L'impianto di digestione anaerobica e di compostaggio di Bassano del Grappa



viene convogliato a tre motori a scoppio per la produzione di energia elettrica. Il digestato (disidratato e miscelato con materiale legnoso) viene avviato al compostaggio dove, in seguito a maturazione e raffinatura, dà origine a compost fine di alta qualità.

In conclusione, posso affermare che la mia esperienza al Venice Symposium è stata decisamente positiva e formativa, tanto per i concetti teorici trasmessi durante le presentazioni orali quanto per le nozioni acquisite durante le visite agli impianti, il tutto in un ambiente internazionale e fortemente stimolante.

Grazie all'AIAT per avermi offerto questa bella opportunità! ■

ENEP
European Network of Environmental Professionals
Registered office: Mundo-B, Rue d'Edimbourg 26 Edimburgstraat, Brussels 1050, Belgium
Web: www.efaep.org

Le Aziende che sostengono AIAT:

- ECOPNEUS Scpa
- Ecosurvey
- Environ Italy
- Fiera Milano Media
- Paideia Sas
- SBA Avvocati

INGEGNO AMBIENTALE Newsletter di AIAT

Responsabile editoriale: Marta Camera
mcamera@ingegneriambientali.it

Redazione: a cura di Marta Camera

Hanno collaborato a questo numero:
Paolo Bertolini, Michela Bevione, Tommaso Gavazza, Alan Gualandris

Impaginazione:
Federico Gobbi [jo@federicogobbi.it]