

pag. 1

Il nuovo Consiglio Direttivo AIAT

pag. 2

Intervista a Emanuele Regalini

pag. 5

Mostra Convegno Expocomfort

pag. 6

Visita "AIAT" al cantiere in progress del nuovo termovalorizzatore "TRM" di Gerbido (TO)

pag. 10

Gestione fanghi da depurazione: caso Lombardia

pag. 13

Libri e pubblicazioni dei soci

pag. 14

Avvio del progetto GRU

Il nuovo Consiglio Direttivo AIAT

di **Marta Camera** (Direttore AIAT)

Ad Ecomondo, il 12 novembre 2011, si è tenuta l'Assemblea Generale dei soci AIAT per l'elezione del nuovo Consiglio Direttivo che rimarrà in carica per il prossimo triennio dal 2012 al 2014.

I candidati hanno avuto modo di presentarsi portando le proprie motivazioni alla candidatura. Tutti hanno mostrato una forte volontà a portare il proprio contributo alla crescita dell'Associazione con il rafforzamento dei servizi offerti ai soci su tutto il territorio nazionale, con particolare attenzione alle sezioni territoriali, per accrescere quelle già esistenti e costituirne sempre di nuove. AIAT è una realtà nazionale che vuole unire in un network gli Ingegneri Ambientali di tutta Italia per favorire lo scambio di informazioni e professionalità, ma erogare anche servizi specifici sui singoli territori per raggiungere in modo capillare tutti i soci.

- CONTINUA A PAGINA 2

L'Assemblea, dopo aver confermato anche per il nuovo triennio un numero di Consiglieri pari a nove, ha espresso la propria preferenza per:

1. Paolo Boitani
2. Alessandro de Carli (Vice Presidente)
3. Annamaria De Sanctis
4. Roberta Gadia (Segretario)
5. Mario Grosso
6. Giuseppe Mancini
7. Adriano Murachelli (Presidente)
8. Angelo Pasotto
9. Emanuele Regalini

Nell'Assemblea successiva del Consiglio Direttivo, tenutasi a Padova il 21 gennaio 2012, i Consiglieri, per dare massima incisività al loro operato, hanno assegnato in seno al Consiglio le seguenti cariche e deleghe:

- Presidente: Adriano Murachelli;
- Vice-Presidente: Alessandro de Carli;
- Segretario: Roberta Gadia;
- rapporti con le istituzioni (Ordini, Università, ecc.): Giuseppe Mancini;
- rapporti con il coordinamento delle Sezioni Territoriali Regionali: Annamaria De Sanctis;
- rapporti con le aziende: Paolo Boitani;
- rapporti internazionali (ENEP, ecc.): Mario Grosso;
- rapporti con i soci e i registrati al sito web: Alessandro de Carli;
- convenzioni e iniziative editoriali: Angelo Pasotto;
- attività di formazione: Giuseppe Mancini;

- coordinamento servizi informativi e progetti speciali: Emanuele Regalini.

Il nuovo Consiglio, in continuità con quanto fatto da quello precedente, sta già operando su numerosi fronti: Progetto GRU, collaborazioni con altri Enti ed Organizzazioni con scopi statutari affini a quelli di AIAT, organizzazione di eventi per la promozione della figura dell'Ingegnere Ambientale e per la crescita professionale dei soci. I numerosi progetti che stanno impegnando l'Associazione hanno richiesto al Consiglio Direttivo di dover raccogliere numerose informazioni per poter presentare un piano strategico e finanziario completo ed accurato ai soci, e come tale si è ritenuto opportuno posticipare ad aprile l'Assemblea Generale dei soci. Contestualmente sarà organizzato un evento sulla figura dell'Ingegnere Ambientale in Italia che coinvolgerà diversi attori del mondo accademico ed aziendale. Come sempre voglio sottolineare che la forza dell'Associazione deriva non solo dalle scelte strategiche di chi la conduce, ma anche e soprattutto dall'operato di chi la supporta: solo se questo Consiglio Direttivo avrà il supporto di numerosi AIATtivi potrà agire in modo incisivo. Dunque esorto chiunque ritenga di avere idee e voglia di fare, di contattare l'Associazione all'indirizzo segreteria@ingegneriambientali.it dando la propria disponibilità in tal senso. È una importante opportunità di crescita professionale! Un grande grazie va infine ai Consiglieri che hanno condotto AIAT con vivacità ed impegno nel triennio precedente raggiungendo importanti risultati, e un grande augurio va al Consiglio Direttivo in carica. ■

GLI INGEGNERI AMBIENTALI SI RACCONTANO

Intervista a Emanuele Regalini

di Giovanna Monti e Cristina Ruggeri

In questo numero, AIAT vi propone un'intervista a Emanuele Regalini, che in qualità di funzionario dell'Autorità per l'Energia, socio fondatore e presidente uscente di AIAT ci offre un punto di vista autorevole su un settore in continua espansione, sul passato e sul futuro della nostra associazione.

CHI?

Emanuele Regalini

COSA?

Funzionario pubblico

DOVE?

Autorità per l'energia elettrica e il gas, Milano

Emanuele, parli del tuo ruolo all'Autorità per l'Energia, di cosa ti occupi principalmente?

Sono in Autorità da ormai nove anni e da allora mi sono sempre occupato di promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, in particolare attraverso il meccanismo incentivante dei cosiddetti "certificati bianchi", ma non solo. In Autorità siamo sostanzialmente solo in tre ad occuparci di questo filone di attività e quindi, in questi anni, mi sono trovato a svolgere attività di vario genere, non solo di carattere squisitamente ingegneristico, ma anche economico, informatico e... giuridico.

- CONTINUA A PAGINA 3

Cosa ti ha spinto a fare il Master del Politecnico di Milano, MIP, dopo quattro anni dalla laurea e una carriera avviata? Quanto determinante è stato il MIP nel trovare l'attuale lavoro e arrivare alla posizione che occupi ora?

Nei primi quattro anni della mia carriera ho fatto di tutto per cercare di sperimentare diverse tipologie e diversi ambiti di lavoro: ricerca e insegnamento in università, ricerca nel privato, environmental engineer in una grossa multinazionale dell'ingegneria "tradizionale" e poi consulente in uno dei maggiori network internazionali di revisione e consulenza alle aziende. Queste prime variegate esperienze di lavoro mi avevano fatto nascere la curiosità di studiare materie mai trattate all'università, quali ad esempio diritto, finanza, project management. Il MIP offriva allora una formula interessante per approfondire queste tematiche, integrando per quattro mesi quattro giorni di lezione alla settimana con un giorno da impegnare nello svolgimento di uno stage aziendale. Aver conseguito il diploma di questo corso avanzato è stato senz'altro utile per entrare in Autorità, anche se il colloquio non me l'ha certo procurato il MIP.

A chi ti senti di consigliare un percorso universitario come il tuo? Quanto i giovani laureati in ingegneria ambientale ti sembrano equipaggiati per affrontare un mercato del lavoro in crisi e un settore ambientale sempre in evoluzione?

Una domanda davvero non semplice cui rispondere... Quando nel 1992 mi sono iscritto al Politecnico era opinione comune che le professioni dell'ambiente sarebbero state le

più richieste del nuovo millennio. A distanza di venti anni, benché molti titoli di giornale paiano confermare in pieno quelle profezie, personalmente non sono pienamente soddisfatto di come sono andate le cose finora. Credo ci siano ampi spazi di miglioramento per il ruolo che gli ingegneri ambientali possono svolgere in molti campi. Ciò non toglie che io sia oggi ancora molto soddisfatto della mia scelta di allora, anche se a inizio carriera mi è più volte capitato di pensare "Accidenti, se solo fossi stato ingegnere civile o chimico questo lavoro l'avrei ottenuto subito senza difficoltà!". Con il tempo il vero valore della nostra formazione multidisciplinare è emerso e penso abbia giocato un ruolo importante nel consentirmi di cambiare facilmente mansioni e campi d'attività.

Passiamo alla tua esperienza nel settore delle energie. Con che tipo di professionisti ti interfacci e quale livello di competenze ambientali possiedono? Vieni a contatto con ruoli che ti sembrano adatti al profilo dell'ingegnere ambientale ma che spesso sono ricoperti da altri professionisti?

Rispetto ad altri settori nei quali mi sono trovato a lavorare, uno degli aspetti più interessanti del mondo dell'energia è proprio quello della ricchezza, non solo di finanziamenti, ma anche di idee nuove, di posti di lavoro e di professionalità diverse. In questi anni mi sono trovato a lavorare con persone dai background più diversi. Ovviamente non tutti hanno anche competenze di carattere ambientale, ma di per sé questo non lo vedo come un problema. Il "problema", se così si può dire,

è semmai che queste persone siano spesso massimi specialisti nella loro materia e faticino invece a cogliere la "big picture". Solo per fare due esempi: chi si occupa di fotovoltaico raramente sa e vuole sapere qualcosa di risparmio energetico, che invece spesso sarebbe una soluzione più conveniente, così come molti esperti di teleriscaldamento tendono a non confrontarsi con altre soluzioni tecnologiche di piccola scala (come quelle solari o la micro-cogenerazione) che sono alla portata di tutti e che in certi casi potrebbero anche essere più costo-efficaci. Per fortuna, in questo settore iniziano però a esserci anche tanti ingegneri ambientali, felicemente inseriti in diversi contesti e con ruoli differenziati: non solo in società di progettazione o nelle ESCO (Energy Service Companies), ma anche presso centri di ricerca, distributori/venditori di energia, banche e istituzioni finanziarie, presenti in questi contesti sia per valutare la finanziabilità dei progetti, sia per svolgere attività di trading.

Energie rinnovabili versus petrolio, gas e nucleare. È un argomento scottante e non pretendiamo un'analisi, ma che ruolo pensi l'ingegnere ambientale possa avere nel dibattito nazionale?

Il ruolo dell'ingegnere ambientale è essenziale, come dimostra il fatto che per molto tempo uno dei principali capitoli del sito web della società Terna S.p.A. sia stato dedicato proprio all'ingegneria ambientale; o oppure che gran parte dei progetti di ricerca finanziati attraverso le bollette

- CONTINUA A PAGINA 4



elettriche degli italiani si occupi di sostenibilità del sistema energetico. Ormai la sostenibilità ambientale costituisce il primo dei tre pilastri intorno a cui viene costruita la politica energetica europea, si pensi ad esempio al Pacchetto Clima che ha fissato gli obiettivi 20-20-20 al 2020. In questo contesto gli ingegneri ambientali vanno davvero a gonfie vele!

Fin dalla sua nascita, nel 1999, sei sempre stato coinvolto in AIAT e da gennaio è finito il tuo incarico di Presidente che occupavi dal 2006. È arrivato il momento di fare un bilancio della tua esperienza in AIAT.

Ebbene sì, negli ultimi tredici anni AIAT ha costituito l'attività principale con la quale ho impegnato il mio "tempo libero". Se in questi anni ho dato molto ad AIAT, penso di averne anche ricevuto indietro altrettanto. È stata, e continua ad essere, un'avventura avvincente, ricca di un tipo di soddisfazioni che trovo spesso difficili da ottenere nel mondo del lavoro italiano. Mi riferisco alla gratificazione che deriva dal potersi occupare senza competizioni o pressioni esterne di tutte le fasi di un progetto (dalla ideazione iniziale all'implementazione e comunicazione dei risultati), dal fatto che il buon esito dipende

spesso solo dal tuo impegno, dalla forza del gruppo e dalle sinergie che si riescono a instaurare con gli altri soci che hanno competenze diverse dalle proprie, anziché dalle "amicizie" e dai soldi che sei in grado di investire. AIAT ha conseguito negli anni risultati neanche immaginabili al momento della sua fondazione e credo che oggi sia una realtà matura sotto molti aspetti, se si eccettuano forse quelli finanziari! A tale proposito vi invito a leggere anche quanto ho scritto nel numero 3/2011 di Ingegno Ambientale, nel mio articolo "The AIAT way". Essere presidente per sei anni è stata una grande soddisfazione, ma certo la fatica non è mancata, non solo per i molti e inevitabili adempimenti burocratici e amministrativi, ma anche per la frequente necessità di cercare le giuste vie di mediazione tra le esigenze e aspettative contrastanti espresse da diversi gruppi di soci, da diversi consiglieri o rappresentanti regionali. AIAT non è una lobby e non si deve quindi semplicemente occupare di tutelare interessi omogenei e facilmente identificabili. AIAT è invece una rete e quindi la sfida sta nell'offrire servizi e nel creare opportunità che rispettino e soddisfino le esigenze di tutti, di chi opera al Nord così come di chi opera al Sud, di chi si occupa di energia e di chi è interessato alle acque, di chi svolge ricerca in università e di chi fa il progettista nel privato.

Guardiamo al futuro di AIAT, quali sono a tuo parere le nuove sfide e i nuovi fronti di impegno? Sandro Starita, intervistato nel numero 1/11 di Ingegno Ambientale, citava aspetti più legati alla componente umana che

tecnica (nuova fase di vita, professionale e personale, per i soci storici e capacità di attirare nuove leve). Tu cosa ne pensi?

Sono molto contento del risultato delle recenti elezioni e della composizione del nuovo Consiglio Direttivo. Mi pare sia una squadra bene affiatata, ben rappresentativa delle diverse esigenze cui accennavo prima e soprattutto dotata di grande entusiasmo. Tra queste nove persone ci sono sia soci fondatori, sia giovani alle prime esperienze associative, sia consiglieri che arrivano da consolidate esperienze precedenti in ambito regionale, un mix eccellente per poter lavorare su tutti i fronti che abbiamo aperti: sviluppo di progetti sul territorio nazionale, principalmente di educazione ambientale, coinvolgimento nell'evoluzione che pare essere stata finalmente avviata per tutti gli ordini professionali, ulteriore promozione sia della nostra figura professionale sia del concetto di "ingegneria ambientale" in senso più lato, ecc.

Ora parliamo del futuro di Emanuele, che ruolo intendi ricoprire in AIAT prossimamente? Sei attivo anche in altre associazioni ambientali?

Pur essendo contento di poter dare ancora un contributo ad AIAT per altri tre anni sulle tematiche che ho citato sopra, mi sento molto sollevato dall'aver ceduto lo scettro ad Adriano. Ho bisogno di tirare un po' il fiato e di potermi dedicare anche a progetti privati. Sai com'è, dopo aver sposato un altro ingegnere ambientale, la cui sorella è pure ingegnere ambientale.... vorrei potermi assicurare che ai miei figli non debba toccare questa medesima infausta sorte! ■



Mostra Convegno Expocomfort

di **Gianluca Ruggieri** (Comitato Scientifico AIAT)

La Mostra Convegno Expocomfort (MCE) è la più importante fiera italiana dedicata agli impianti termici ed idraulici per gli edifici e si tiene ogni due anni negli spazi della Nuova Fiera di Milano a Rho. L'edizione 2010 ha visto la partecipazione di oltre 150.000 visitatori di cui oltre trentamila provenienti da 138 paesi esteri. La prossima edizione si terrà tra il 27 e il 30 marzo 2012.

Il comitato promotore di MCE ha sempre cercato di adeguarsi alle nuove esigenze del mercato e ha quindi nel tempo allargato gli spazi dedicati all'efficienza energetica e all'integrazione delle fonti rinnovabili. Si è pertanto sviluppata nel tempo una vera e propria sezione dedicata all'energia, Next Energy. La prossima edizione di Next Energy sarà per la prima volta aperta anche agli operatori del settore fotovoltaico.



AIAT è entrata recentemente a fare parte del comitato promotore, presieduto da Giuliano Dall'Ò del dipartimento BEST del Politecnico di Milano e di cui fanno parte circa 40 associazioni. Gli strumenti identificati per la promozione dell'innovazione e dell'eccellenza sono essenzialmente tre. Il Percorso Efficienza & Innovazione offre un data-base online, di circa 120 prodotti particolarmente performanti segnalati dalle aziende. Il database sarà attivo anche dopo la conclusione della fiera. Le eccellenze selezionate tra i prodotti del Percorso Efficienza & Innovazione saranno invece presentate in una sezione espositiva dedicata (denominata "Verso la Classe A") che consentirà ai visitatori di "toccare con mano" una quarantina tra prodotti, sistemi e soluzioni capaci di massimizzare l'efficienza energetica di un edificio. Infine un ricco programma di convegni attende i partecipanti. Per l'edizione 2012 sotto il titolo "Zero energy 2020: verso l'integrazione" verranno sviluppati cinque temi trasversali:

1. Recepire le nuove regole della progettazione;
2. Valorizzare competenze e professionalità;
3. Garantire la prestazione;
4. Rinnovare l'esistente;
5. Finanziare l'innovazione.

Molti appuntamenti saranno direttamente organizzati dalle



associazioni partecipanti. In particolare il comitato promotore di Next Energy sta definendo il programma di tre convegni. Il primo è un Forum sulla certificazione energetica degli edifici, durante il quale verranno evidenziati i successi e i limiti del percorso di certificazione nel nostro paese. Il secondo convegno è dedicato al ruolo di impianti e sostenibilità ambientale nelle grandi architetture internazionali, e vedrà la partecipazione di importanti progettisti internazionali che hanno fatto dell'integrazione tra impianti ed edifici il loro marchio di fabbrica. Infine un convegno verrà dedicato alle possibili integrazioni tra solare termico e fotovoltaico.

Il programma convegnistico dimostra come sia ormai maturata la consapevolezza che solo attraverso l'integrazione si potranno ottenere gli obiettivi di riduzione delle emissioni identificati a livello internazionale per il prossimo decennio. MCE e Next Energy, pur essendo nate come occasioni di incontro dedicate soprattutto agli impianti, riflettono ormai lo spirito del loro tempo. ■

Visita "AIAT" al cantiere in progress del nuovo termo- valorizzatore "TRM" di Gerbido (TO)

di Alan Gualandris



termovalorizzatore di **Gerbido (TO)**: una fredda, gelida mattinata accarezzata solo nel primissimo pomeriggio da un pallido sole...

L'accesso al cantiere (sebbene facilmente individuabile "a distanza" dall'altissimo camino di 120 metri, già ultimato) non è stato poi così semplice ed immediato: c'è chi ha persino fatto una breve visita "fuori programma" al vicino accampamento Rom, forse "tradito" da qualche fuorviante viottolo nei pressi del cantiere... poco male, tutte esperienze!!!

Dicevamo, la visita, facente parte del **percorso "Energy"** intrapreso ormai da alcuni anni da AIAT, aveva come obiettivo principe la

presentazione e la conoscenza "diretta" di quello che diverrà a breve **il primo impianto di termovalorizzazione dei rifiuti della Provincia di Torino**, costruito in località Gerbido (a sud di Torino), in via Gorini.

Come **ingegneri ambientali**, fuoriusciti dal "grembo" del Politecnico, il gruppetto contava alla fin fine circa una quindicina di persone (maschi e femmine) con capofila l'ing. Luca Galli, rappresentante di A.I.A.T. eventi.

L'accoglienza, attorno alle ore 10, è stata puntuale e molto cortese ed è avvenuta all'interno del

- CONTINUA A PAGINA 7



Centro Visitatori ad opera di alcuni esponenti del personale di TRM SpA ("Trattamento Rifiuti Metropolitan"), la società "ideatrice" e futura proprietaria dell'impianto, nata nel 2002 proprio per progettare, realizzare e gestire impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti in Provincia di Torino.

Il Centro, "spazio di cantiere" idoneamente pensato per momenti di informazione e dotato di importanti strumenti multimediali, si pone l'obiettivo di un **approccio comunicativo innovativo**; tale approccio si basa sul dialogo proficuo tra TRM e tutti coloro che visiteranno il cantiere e soprattutto chi dovrà convivere con il "Valorizzatore" accanto alla propria abitazione.

Nello specifico, la signorina **Elena Nardi** (ufficio comunicazione), durante la seconda parte della presentazione generale dell'impianto, ha voluto espressamente porre in rilievo l'importanza che TRM, società a capitale interamente pubblico (con socio di maggioranza il comune di Torino), ha da sempre attribuito agli aspetti della comunicazione e della concertazione territoriale, consapevole della delicatezza della gestione di un impianto di questo tipo e del timore che l'opera possa suscitare nei territori circostanti (enti e cittadini).

A dir poco incredibile la mole di "strumenti" ed eventi concepiti e messi in atto ai fini comunicativi: immagini coordinate, *brochures* divulgative, visite virtuali, visite guidate in cantiere e addirittura... un museo dedicato al ruolo e al funzionamento dell'impianto che, una volta operativo, inaugurerà un "nuovo concetto di utilizzo di un termovalorizzatore": aperto ai

cittadini, avrà spazi di uso comune ed un centro multifunzionale che ospiterà mostre, iniziative e manifestazioni; quasi, quasi... ricorda il recente ed innovativo *Juventus Stadium*, altra attualissima opera torinese.

Ed eccoci, finalmente, agli **aspetti** prettamente **tecnici** che tanto fanno "divertire" noi ingegneri...

Da qui in avanti un *excursus* più o meno dettagliato dei dati impiantistici che ci sono stati illustrati durante il breve ma intenso tragitto *outdoor* che abbiamo compiuto - in compagnia dei responsabili della Sicurezza - "ai piedi" dell'impianto; nostro "Cicerone" l'energica **Giusi ing. Di Bartolo**, responsabile dei lavori a Gerbido:

il termovalorizzatore, che da solo non potrà comunque "far fronte" a tutti i rifiuti della Provincia di Torino (chissà se dopo questo "primo grande passo" ce ne saranno altri...), smaltirà ogni anno fino a 421.000 ton (**circa 1.620 ton/giorno** nominali) di **RSU** residui dalla raccolta differenziata più una quota parte di rifiuti speciali assimilabili agli urbani RSA (per **un PCI di progetto = 11.000 kJ/kg** e conseguente **carico termico nominale ~ 206 MWt**), ricavandone energia elettrica da immettere in buona parte (al netto degli autoconsumi) nella rete nazionale e calore per il teleriscaldamento.

Nello specifico: il vapore prodotto dalle caldaie, grazie all'energia dei fumi di combustione, alimenterà una turbina collegata ad un generatore per la produzione di energia

elettrica; parte del vapore verrà poi prelevato dalla turbina per essere utilizzato come fonte di calore per l'acqua del teleriscaldamento delle abitazioni.

Ogni anno, secondo le stime di progetto, il termovalorizzatore potrà fornire energia elettrica per circa 175.000 famiglie di 3 persone (**350.000 MWh/anno**), riscaldare 17.000 abitazioni da 100 m² (**170.000 MWh/anno**) e permettere il risparmio di oltre 70.000 ton di combustibile tradizionale.

I rifiuti (anche ingombranti) controllati e conferiti all'impianto verranno scaricati in un'apposita fossa, mantenuta in depressione, di **circa 18.000 m³** e da qui alle 3 tramogge di ingresso ai forni di incenerimento.

La combustione dei rifiuti avverrà tra **1.000 e 1.200 °C** su 3 griglie "Martin" mobili a spinta inversa (che abbiamo avuto modo di "toccare quasi con mano"...), raffreddate ad aria con ricircolo fumi.

Al di sopra di ciascuna griglia è posizionata una caldaia, costituita da 3 canali radianti verticali ed una sezione convettiva orizzontale nella quale "opereranno" diversi banchi scambiatori verticali in cui l'acqua circolante in pressione, riscaldandosi per effetto dei fumi caldi, alimenterà sotto forma di vapore una turbina a condensazione con spillamenti regolati: il sistema di condensazione sarà a circuito d'acqua e torri di raffreddamento del tipo "wet-dry"... per un **ciclo termodinamico complessivamente "tranquillo"** (per intenderci, non "esasperato" come quello di Acerra - NA), con una **T_{VAP} ≤ 420 °C** e **p_{VAP} ≤ 60 bar**.

- CONTINUA A PAGINA 8

I fumi di combustione, caratterizzati da una temperatura finale in uscita pari a 120 °C ed una portata di ~ **127.000 Nm³/h per ognuna delle 3 canne** (del camino), dopo aver perso il loro calore per produrre vapore, verranno depurati dagli inquinanti attraverso un ciclo di trattamento "standard" costituito da:

- un **elettrofiltro a secco** a 3 campi, per la "sgrossatura" delle polveri (resa ~ 99%);

- un **reattore a secco**, per l'abbattimento dei gas acidi quali HCl, HF, SO₂ (tramite bicarbonato di sodio) e di diossine, furani e metalli pesanti (tramite carbone attivo);
- un **filtro a maniche** (con materiale filtrante microporoso in PTFE Gore-Tex), per l'abbattimento delle polveri e dei solidi residui, in particolare i sali sodici prodotti dalle reazioni di assorbimento;

- un **de-NOX catalitico** finale, per la rimozione (resa > 95%), degli ossidi di azoto mediante l'iniezione di urea (che reagirà con gli NOX grazie a delle sostanze catalizzatrici).

Le scorie discendenti dai forni di combustione, ancora molto calde (~ 400 °C), verranno raccolte e raffreddate a ~ 80 °C in apposite "culle d'acqua" e trattate meccanicamente per il recupero di materiali ferrosi; i residui solidi saranno conferiti ad impianti dedicati per l'inertizzazione delle ceneri.

Quanto alle emissioni, i sistemi di depurazione garantiranno livelli di inquinanti in atmosfera entro i già restrittivi limiti imposti dalla legge (70 mg/Nm³ sugli NO_x, 3 mg/Nm³ sulle polveri totali, 0,3 mg/Nm³ sui metalli pesanti e 0,05 ngTEQ/Nm³ su diossine e furani) con un **monitoraggio ridondato** dei parametri al camino (in particolare: un sistema di rivelazione a scintillazione per la misura di eventuale radioattività presente nei fumi, il controllo in continuo di diossine e furani ed un PC per la raccolta e la registrazione dei dati, connesso via modem con l'ARPA per la visualizzazione in real time dell'andamento delle emissioni dell'impianto).

"Due parole" infine alle **realità aziendali coinvolte**: la progettazione dell'intera opera è stata eseguita dalla stessa **TRM S.p.A.** che si è avvalsa anche della collaborazione di importanti tecnici e professori del Politecnico di Torino per quanto concerne la scelta della configurazione della "linea fumi".



- CONTINUA A PAGINA 9



La costruzione è invece affidata all'A.T.I. composta da **CNIM S.A.** (società francese capogruppo), **UNIECO Soc. Coop.** e **COOPSETTE Soc. Coop.** (due società cooperative emiliane): CNIM S.A. ha la responsabilità dell'esecuzione dei forni e delle caldaie (il "cuore" dell'impianto...) e del sistema di depurazione e di raffreddamento dei fumi di combustione; UNIECO si occupa dei sistemi di trasporto e raccolta dei residui di combustione, nonché del ciclo termico che converte l'energia fornita dai rifiuti in energia elettrica e calore per il teleriscaldamento; COOPSETTE si occupa invece della realizzazione di tutte le opere civili.

L'importo dei lavori è pari a circa

250 milioni di euro, ma il progetto del termovalorizzatore, oltre alla costruzione, prevede investimenti accessori in fase di progettazione, costruzione ed esercizio provvisorio che richiederanno **un impegno finanziario complessivo** da parte di TRM **stimato in 503 milioni di euro**.

Tale fabbisogno sarà soddisfatto tramite risorse messe a disposizione dai soci per 90 milioni di euro ed un finanziamento bancario da 413 milioni di euro che avverrà tramite **Project Financing**, modalità che consente di non gravare eccessivamente sui bilanci dei soci di TRM, ma di ricorrere a mezzi di debito che la società restituirà, ad impianto in esercizio, grazie ai

ricavi che deriveranno dalla vendita dell'energia prodotta, dalla tariffa di smaltimento e dai certificati verdi attribuiti all'impianto per la quota parte di rifiuti biodegradabili.

Il cantiere, avviato ufficialmente l'08 febbraio 2010, vedrà un periodo di costruzione fino a fine 2012; esercizio provvisorio e collaudo prestazionale avverranno ad inizio 2013, mentre **l'avvio dell'esercizio commerciale è previsto per l'inizio del 2014**.

Come scordare poi lo stile architettonico dell'opera, i cui aspetti estetici sono stati "affidati" a Stile Bertone (si pensi solo ai noti esemplari unici di autovetture

- CONTINUA A PAGINA 10

fuoriserie...) che ha sviluppato un progetto architettonico, **riqualificante** anche per tutta l'area circostante, con un design accattivante ed in armonia con il contesto.

Due soli "spunti": la facciata dell'impianto sarà costituita da una grande vetrata inclinata su cui scorrerà un velo d'acqua a cascata, mentre la sommità del camino ospiterà (ahimè, non un ristorante!) una terrazza panoramica, servita da un ascensore trasparente, che regalerà ai visitatori un inedito *skyline* torinese.

Avremo modo di apprezzare o meno questi aspetti all'open-day di fine lavori dell'opera...

Per concludere, solo qualche piccolo cenno all'intervento finale (sempre all'interno del Centro Visitatori) condotto dal **dott. Giuseppe Tipaldo**, ricercatore c/o il dipartimento di scienze sociali dell'università di Torino e collaboratore di TRM per i diversi aspetti legati all'impatto sociale dell'opera.

Il sociologo, oltre a ricordare a tutti noi l'ormai noto concetto di sindrome **"NIMBY"** (Not In My Back Yard = "non nel mio cortile"), tipica nelle fasi di realizzazione delle opere di grande impatto, ha voluto puntualizzare un ulteriore concetto, più recente, denominato **"BANANA"** (Build Absolutely Nothing Anywhere Near Anything = "non costruire assolutamente nulla in alcun luogo vicino a qualunque cosa") e che rappresenta una sorta di degenerazione estrema della sindrome NIMBY.

Tuttavia, la parte più interessante dell'intervento ha riguardato il **progetto "MONVISO"**, ovvero il MONitoraggio Valutativo

dell'Impatto Sociale dell'Opera, condotto proprio dal dipartimento di scienze sociali dell'università torinese ed iniziato nell'anno 2007, i cui obiettivi mirano a rilevare il clima di opinione all'interno dell'area metropolitana interessata dalla costruzione dell'impianto.

Pare che le opinioni "favorevoli" al termovalorizzatore siano a quota 69% del campione intervistato nell'anno 2009, ma sarà interessante seguire le evoluzioni da qui in avanti (per approfondimenti: www.trm.to.it).

Che dire d'altro...

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

Doveroso il grosso plauso che va riservato alla nostra associazione A.I.A.T. per la scelta di questo impianto che, di certo, rappresenterà a breve un "fiore all'occhiello" nel settore della termovalorizzazione dei rifiuti. Davvero opportuno poi, per ingegneri come noi, il momento "particolare" della visita con il **cantiere in progress**... tra le difficoltà imposte dal gelo invernale e dalle tempistiche di fine-lavori ormai sempre più vicine...

Naturale ribadire a gran voce: 10, 100, mille altre giornate come queste!!

Ancora un sentito grazie... ■

Comunicato AIAT: Il Consiglio Direttivo e la Direzione di AIAT, esprimono il più sentito cordoglio per i gli incidenti avvenuti il 3 marzo e il 31 marzo nel cantiere del termovalorizzatore di Gerbido nel quale hanno perso la vita due persone.

LA VOCE
DEI NOSTRI
SOCI
SOSTENITORI

SEAM
engineering s.r.l.

Gestione fanghi da depurazione: caso Lombardia

di **Domiziano Basilico, Antonio Sepielli e Luca Rossetti** (SEAM Engineering)

Il 15/05/2011 presso la segreteria del tribunale amministrativo regionale della Lombardia viene depositata la sentenza di ricorso che dispone l'annullamento del D.G.R. n° 8/993 del 29 luglio 2009 circa le "Disposizioni per la sospensione dell'attività di spandimento in agricoltura dei fanghi prodotti dalla depurazione delle acque reflue".

L'esito della sentenza interviene nel pieno del dibattito tecnico normativo circa il destino dei fanghi da depurazione in Regione Lombardia, coinvolgendo amministratori e tecnici del settore.

La necessità di analizzare i diversi aspetti di un problema decisamente complesso sia dal punto di vista delle scelte di pianificazione a lungo termine, delle tecnologie impiegabili e dei costi da sostenere nonché dell'impatto sulla

- CONTINUA A PAGINA 11

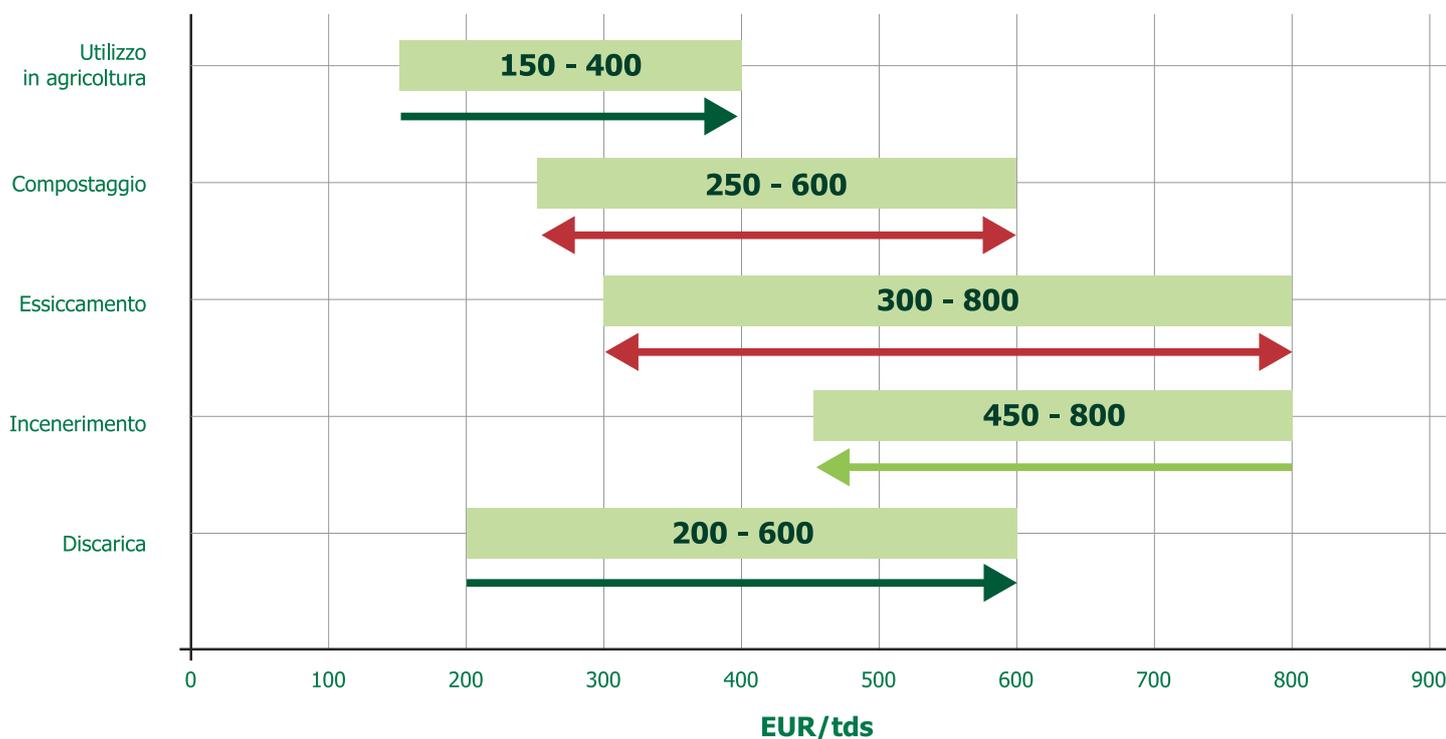


Fig. 1 - Stima dei costi unitari dello smaltimento (R. Canziani, 2011, *Strategie di riduzione dei fanghi di depurazione delle acque reflue*; Braguglia, 2006, *Minimizzare i fanghi di depurazione: una sfida*). Le frecce indicano il trend temporale.

cittadinanza nell'idea di migliorare ove possibile gli impatti attuali, impone un percorso di discussione e approvazione certamente impegnativo.

Con questo spirito il 21 ottobre 2011, Seam Engineering s.r.l. ha ospitato un dibattito sul tema che ha messo a confronto Tecnici, Università, Enti Gestori e Pubblica Amministrazione circa le idee alla base dell'evoluzione normativa in corso, lo stato dell'arte dal punto di vista delle soluzioni tecniche e i principi gestionali per minimizzare la produzione dei fanghi da inviare a smaltimento o recupero presentando una serie di casi studio introdotti dal nutrito parterre di relatori. In particolare il convegno ha presentato i risultati di alcune delle più recenti tecnologie applicate su scala reale e impianti pilota, nello specifico:

- Impianto Thermylis®;

- Impianto Biothelys®;
- Processo di ozonolisi dei fanghi®;
- Processo BIOSEQ®;
- Sistema di essiccamento termico tradizionale;
- Sistema di incenerimento a Letto fluido
- Smaltimento in agricoltura.

Non potendo entrare nel merito delle rispettive applicazioni date le specificità di ciascun caso, si dà nel seguito una breve sintesi circa i principi alla base delle tecniche di riferimento nonché alcune considerazioni emerse dal dibattito sull'orientamento normativo in fase di definizione.

I costi di smaltimento

Per quanto concerne i costi unitari (€/t peso secco) relativi alle differenti modalità di smaltimento

(**Figura 1**), l'impiego in agricoltura risulta attualmente la via mediamente più economica, anche se caratterizzata da un costo avente un trend temporale crescente. La scelta (o necessità) dei gestori di percorrere vie differenti dal mero utilizzo del fango in agricoltura, implica di conseguenza la necessità di adottare scelte tecniche e gestionali in grado di minimizzare la produzione e valorizzare energeticamente i fanghi così da compensare i crescenti costi di smaltimento unitario.

Minimizzazione della produzione e recupero energetico dai fanghi

Il contenimento della quantità dei fanghi da smaltire può essere ottenuto minimizzando la produzione di fanghi intervenendo in linea acque, così da ridurre la massa secca

- CONTINUA A PAGINA 12

prodotta dal processo biologico, ed in linea fanghi, così da ottenere una riduzione della sostanza secca da avviare a smaltimento. Si può inoltre intervenire minimizzando i fanghi prodotti attraverso la riduzione dei residui finali da cui è eventualmente possibile ottenere un recupero energetico.

Tra gli interventi esistenti di minimizzazione della produzione di fanghi intervenendo sulla linea acque si annoverano:

- **Ozonolisi dei fanghi di ricircolo®**: tale processo, inserito in via sperimentale nell'impianto Alto Lura di Bulgarograsso, sfrutta l'azione fortemente ossidante dell'ozono che porta uno stress chimico a livello cellulare con conseguente lisi dei batteri più deboli che andranno a costituire fonte di substrato organico per gli organismi non danneggiati.

Inoltre, i batteri danneggiati utilizzeranno l'energia prodotta dall'ossidazione del substrato organico disponibile per ripristinare le proprie funzioni danneggiate riducendo la quantità di energia disponibile per la duplicazione portando ad una conseguente diminuzione della produzione di fango biologico;

- **BIOSEQ®** (evoluzione dei sistemi sequenziali SBBR a biomassa adesa): il sistema è stato testato su scala pilota in via sperimentale presso il depuratore di Casalmonastero e presso il depuratore Serio 1 di Crema. È caratterizzato da un processo di aerazione che non avviene direttamente nel biofiltro contenente il materiale di riempimento (Reattore), ma che avviene in una unità separata (Aeratore). Tale variante tecnologica consente all'acqua di

attraversare il mezzo di supporto contenuto nel Reattore con flusso ascensionale equicorrente con l'aria, portando ad una serie di benefici per lo sviluppo e la distribuzione della biomassa all'interno del reattore e di tipo gestionale. In tal modo è possibile far funzionare il reattore a tempi di residenza della biomassa molto elevati e perciò in condizioni favorevoli per il metabolismo endogeno, portando ad un contenimento della produzione di fango.

Tra gli interventi esistenti di minimizzazione della produzione di fanghi intervenendo sulla linea fanghi si include la sopracitata:

- **Biothelys®** (idrolisi termica dei fanghi): processo inserito all'interno del depuratore di Monza che combina due stadi di trattamento: uno stadio di idrolisi termica ("THELYS") (160°C, 8-10 bar, 30-60 min) che si pone come obiettivo il miglioramento della biodegradabilità del fango, ed uno stadio di trattamento biologico anaerobico ("BIO") (35-38°C, 15 giorni) che si pone come obiettivo la riduzione dei solidi per attività biologica. Attraverso tale processo si può inoltre ottenere un aumento della produzione di biogas.

Per quanto riguarda gli interventi di riduzione dei residui finali, si includono:

- **Essiccamento termico tradizionale**: processo inserito presso l'impianto di depurazione di Nosedo e di



- CONTINUA A PAGINA 13

Merone, che possiede come punti di forza la possibilità di ottenere una riduzione (anche di 3-4 volte) dei quantitativi di fango da portare a smaltimento e di portare il fango essiccato ad un tenore di umidità del 10% così da poter costituire un prodotto ottimale per il co-incenerimento in cementificio a ridotto impatto ambientale;

- **Thermylis®**: processo di incenerimento a letto fluido in grado di agire su fanghi con un tenore di siccità dell'ordine del 25-30% riducendo (di 10-11 volte) i quantitativi di residui da smaltire (costituiti da ceneri e ceneri chimiche), garantendo la possibilità di ottenere un recupero energetico.

Orientamento normativo

Il dibattito che si è sviluppato al termine del convegno ha infine portato alla luce il tema caldo della possibile evoluzione della normativa regionale (Lombarda) in materia di spandimento fanghi in agricoltura. Anche se l'annullamento del D.G.R. n° 8/993 del 29 luglio 2009 da parte del Tribunale Amministrativo Regionale della Lombardia nel maggio 2011 attualmente ne permette la pratica, futuri sviluppi potrebbero portare ad un allineamento con quanto previsto in Regioni come l'Emilia Romagna. In questo caso i limiti di concentrazione degli inquinanti nei fanghi per l'uso agricolo potrebbero non essere più fissati sul prodotto compostato e diluito ma sul fango tal quale prodotto a valle delle linee di trattamento, rendendo necessaria la presa in considerazione da parte dei gestori degli impianti di possibili alternative allo spandimento su suolo agricolo. ■



LIBRI E PUBBLICAZIONI DEI SOCI

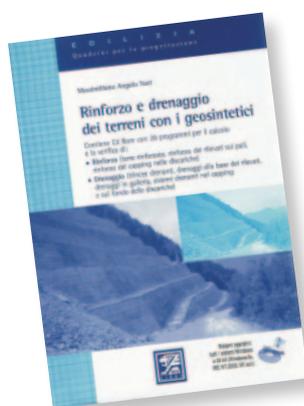
RINFORZO E DRENAGGIO DEI TERRENI CON I GEOSINTETICI

di **Massimiliano Nart**

ISBN 978-88-8184-433-3

(EPC libri, 2007)

608 pagine, formato 170x240 mm



Il testo è una guida pratica sia per coloro che si avvicinano per la prima volta al settore dei materiali ge-

osintetici, che per i progettisti più esperti già da tempo impegnati nella progettazione di interventi di drenaggio e rinforzo dei terreni con materiali geosintetici.

Nel corso della prima parte del volume viene affrontata la questione relativa la direttiva europea sui prodotti da costruzione 89/106/CEE che

riguarda ovviamente anche i prodotti geosintetici, presentando i principali regolamenti e i requisiti minimi che devono disporre i materiali per il conseguimento del marchio CE.

Nella seconda parte invece, vengono trattati i temi del rinforzo e del drenaggio dei terreni, approfondendo per ciascuna delle due funzioni analizzate, gli aspetti progettuali relativi ai principali campi applicativi in cui è previsto l'utilizzo dei geosintetici: strade, ferrovie, corsi d'acqua, discariche, stabilizzazione dei versanti. Per ciascuna applicazione sono proposti degli esempi progettuali numerici risolti, per agevolare il lettore nella comprensione dell'argomento trattato. Per quanto riguarda la parte attinente il rinforzo dei terreni, è stato dedicato ampio spazio al discorso riguardante la progettazione delle opere in terra rinforzata, affrontando oltre la parte teorica anche l'aspetto più prettamente progettuale.

Infine al testo è allegato un CD contenente 28 programmi di calcolo sviluppati in excel, concepiti per fornire al progettista un utile e semplice strumento operativo per poter eseguire le verifiche di calcolo richieste. ■





Avvio del progetto GRU

di **Floriana Ferrara** (Coordinatore del progetto GRU)

In data 24 gennaio 2012, la nostra Segreteria ha ricevuto la comunicazione ufficiale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) dell'approvazione del Piano Operativo di Dettaglio del Progetto GRU inviato, come previsto da bando, a seguito della Pubblicazione del Decreto di Ammissione a Finanziamento delle candidature presentate in risposta all'Avviso per progetti in materia di educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile pubblicato dal MATTM (G.U. n. 213 del 22/11/10). Il progetto "GRU - Una Politica Integrata per la Gestione e la

Riduzione dei Rifiuti in Ambito Universitario" si è classificata ai primi posti in una graduatoria di 256 progetti presentati da altrettante associazioni, ricevendo il riconoscimento di un contributo massimo di € 31.523,52, pari all'80% del costo del progetto. La restante aliquota verrà fornita da AIAT stessa, capofila del progetto. Il progetto ha avuto inizio in data 1 marzo ed avrà una durata pari a 12 mesi durante i quali numerose attività sul tema dei rifiuti e, in particolare sulla promozione della raccolta differenziata e sulla riduzione della produzione di rifiuto in ambito universitario, saranno organizzate nei locali del Politecnico di Milano, della Facoltà di Ingegneria della Università Federico II e della Cittadella Universitaria di Catania, che, con alcuni dipartimenti sono partners/ collaboratori del progetto. Un contributo attivo al progetto sarà inoltre fornito dal l'azienda Dusty di Catania, dal Consiglio degli Studenti e l'A.Di.Su della Federico II, da Ingegneri Senza Frontiere della sezione di Napoli, e anche da ENEP, la Federazione di Associazioni a cui AIAT è affiliata.

Il kick off meeting ufficiale di progetto avverrà il 12 marzo con la



presentazione ufficiale del Progetto GRU nelle due sedi di Catania e Napoli, e il 16 marzo nella sede di Milano.

È in corso di attivazione il sito internet di progetto mentre è già online la pagina face book: www.facebook.com/AIATProgettoGru. Iscriviti e ricevi anche tu gli aggiornamenti del progetto GRU! ■

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:

- Electrade
- Environ
- Fiera Milano Editore
- Geothermal International Italia
- ISI Ingegneria e Ambiente
- Paideia
- SEAM Engineering
- Severn Trent Water Purification
- Studio Legale P&S
- Tartaglia & C.
- Te.A. Consulting
- Tema
- Terraverde
- URS Italia
- Viganò Pavitex

INGEGNO AMBIENTALE Newsletter di AIAT

Responsabile editoriale: Marta Camera
mcamera@ingegneriambientali.it

Redazione: a cura di Marta Camera

Hanno collaborato a questo numero: Domiziano Basilico, Marta Camera, Floriana Ferrara, Alan Gualandris, Giovanna Monti, Luca Rossetti, Cristina Ruggieri, Gianluca Ruggieri, Antonio Sepielli

Grafica e impaginazione:
www.raffaellolamonaca.it