

2° Forum italiano sulle biotecnologie industriali e sulla bioeconomia

Biotechnologie industriali e bioeconomia

Oltre 200 partecipanti, 30 presentazioni e 40 poster di aziende, Università e Centri di ricerche nel campo dell'applicazione industriale delle biotecnologie e della bioeconomia.

Sono questi i numeri della seconda edizione di IFIB, il Forum italiano sulle biotecnologie industriali e la bioeconomia, che si è tenuto a Milano il 23 e 24 ottobre



Alessandro Sidoli, presidente di Assobiotec



Alessandro Spada, presidente di Innovhub



Giovanna Speranza, Università di Milano

Organizzato da Assobiotec, l'Associazione per lo sviluppo delle biotecnologie che fa parte di Federchimica insieme a Innovhub-Stazioni Sperimentali per l'Industria e Italian Biocatalysis il forum è il primo evento italiano dedicato interamente alla bioeconomia.

L'evento ha raccolto relatori di alto livello, che si sono confrontati sulle politiche da implementare per far sì che l'Italia possa favorire una crescita economica sostenibile rispondendo, grazie alle biotecnologie industriali, a tutte le sfide che pone il nuovo millennio: superamento della dipendenza dal petrolio e dalle altre fonti energetiche fossili, aumento della popolazione mondiale e cambiamenti climatici. Diversi gli argomenti trattati durante il forum, che è stato articolato in sessioni dedicate alla Chimica-farmaceutica, alla Biocatalisi, all'Ambiente, all'Agro-alimentare e all'Energia. Il 24 ottobre si è tenuta una tavola rotonda con protagonisti i grandi player italiani del settore - Catia Bastioli, amministratore delegato di Novamont, e Guido Ghisolfi, presidente e amministratore delegato di Chemtex Italia - che ha dato dimostrazione del potenziale enorme del biotech per lo sviluppo economico del paese ma anche delle realtà già operative. Ifib è stata per Ghisolfi l'occasione per dare la notizia dell'avvio delle attività della bioraffineria di Crescentino (VC), la più grande bioraffi-

neria per bioetanolo di seconda generazione al mondo. Presenti alla tavola rotonda anche Manfred Kircher, presidente del Cda del Cluster tedesco delle biotecnologie industriali (Clib2021), che ha teso la mano tedesca alla bioeconomia italiana, Franco Guarino, country manager Italia e Sud Europa di Veolia Environnement, Lucia Gardossi, docente di Chimica organica all'Università di Trieste, e Alessandro Sidoli, presidente di Assobiotec. Secondo Sidoli, "la bioeconomia è un settore su cui anche l'Italia deve puntare con forza, come stanno facendo gli altri Paesi europei, la Russia, gli Stati Uniti, ma anche molti Paesi asiatici e sudamericani, se davvero si vuole conciliare la crescita economica del Paese e la creazione di nuovi posti di lavoro con la sostenibilità ambientale.

Per raggiungere l'obiettivo serve però una strategia concreta per lo sviluppo della bioeconomia, che ci auguriamo il Governo voglia presto varare perché il paese possa partecipare da protagonista a questa nuova rivoluzione industriale".

Chimica & Energia per una migliore efficienza energetica



Organizzata da Federchimica, si è tenuta il 17 ottobre scorso la terza conferenza nazionale su Chimica e Energia: “Come ridurre i costi: come generare cassa e migliorare l’efficienza energetica”. L’Ing. Astarita di Federchimica ha illustrato la Strategia dell’Energia Nazionale (SEN). All’interno del convegno, durante le quattro sessioni si è discusso di politiche energetiche ed ambientali nell’UE; uso razionale del 20-20-20 nell’industria chimica; come gestire con successo le componenti finanziarie e tecniche del mercato energetico; scelte energetiche e decisioni di investimento per l’energia. In particolare nell’ultima sessione sono stati riportati alcuni esempi di tecnologie utilizzabili per la gestione futura sostenibile dell’energia. Gli interventi sono stati condotti da Alvise Bassignano dell’Itea, da Paolo Savoldelli del RSE, da Sandro Cobror del gruppo M&G e Roberto Fusco dell’Eni-Donegani.

a cura di Ferruccio Trifirò

Energia pulita da combustibili poveri e rifiuti

L’ITEA ha messo a punto il processo Isotherm PWR che produce energia pulita da combustibili poveri come rifiuti industriali liquidi e solidi, biomasse e fanghi. Il processo realizza una combustione in pressione ad alta temperatura senza fiamma, con combustione totale del combustibile, con emissioni prossime a zero, dato che ceneri pesanti e leggere si separano fuse nel combustore e diventano scorie vetrificate inerti e quindi le polveri sottili sono minimizzate, con un recupero termico del 93% ed elettrico del 28% netto e produzione di vapore a 40 bar a 400°C.

Le scorie vetrificate sono amorfe (impermeabili alla migrazione dei metalli pesanti) presentano zero carbonio residuo e sono completamente inerti, mentre nei fumi e diossine e polveri sottili sono praticamente non rilevabili. Un’unità dimostrativa da 5MWth è in marcia da molti anni a Gioia del Colle mentre un impianto da 15MW è stato costruito a Singapore, alimentato con rifiuti dell’area industriale di Jurong. Isotherm PWR è l’esempio originale di intervento “a monte, sul processo generatore” delle emissioni, piuttosto che moltiplicare i trattamenti successivi di purificazione dei fumi, così da predisporre complessivamente semplificazione e riduzione dei costi e dare valenza industriale alle soluzioni che rispondano a norme ambientali sempre più stringenti. I numerosi progetti di sviluppo industriale presentati, in corso con industrie leader in svariati settori applicativi, indicano l’interesse che l’approccio innovativo Isotherm sta incontrando.



Itea è una società del Gruppo Sofinter



Impianto Isotherm PWR



Impianto di Crescentino (VC)



Impianto di Paulinia (Brasile)

Bioetanolo di seconda generazione

CHEMTEX, società del gruppo **MOSSI & GHISOLFI**, azienda leader mondiale del PET, ha sviluppato la tecnologia PROESA per la produzione di bioetanolo da sostanze lignocellulosiche. Questa tecnologia è in grado di produrre zuccheri a basso costo a partire da biomasse non edibili (scarti e colture dedicate), che possono essere trasformate in derivati quali l'etanolo per fermentazione o in altri prodotti chimici ottenibili da zuccheri C5 e C6. La biomassa scelta da Chemtex per l'Italia è la canna comune (Arundo Donax), in grado di produrre fino a 40 tonnellate di materia secca per ettaro, e per ogni ettaro si può ottenere fino a circa 10 tonnellate di bioetanolo, ma è possibile utilizzare anche altre biomasse non edibili come il miscanthus, lo switch grass (panico) e il sorgo. Il processo permette risparmi di emissione di CO₂ fino all'85%. In aprile 2011 Chemtex ha avviato i lavori per realizzare a Crescentino (VC) un impianto da 40kta di bioetanolo lignocellulosico da Arundo Donax e paglia di frumento disponibile localmente, e la produzione è prevista a partire dall'ultimo trimestre 2012 con l'obiettivo di dimostrare la tecnologia su scala industriale. L'impianto produrrà anche energia "verde" grazie all'utilizzo della lignina in una caldaia da circa 15MW e l'etanolo prodotto verrà venduto ad una compagnia petrolifera europea che lo miscelerà con la benzina. La Chemtex ha anche firmato quest'anno un accordo per la realizzazione della prima bioraffineria da oltre 80 milioni di Lt in Brasile che utilizzerà bagassa, sottoprodotto della produzione di zucchero da canna per produrre bioetanolo.

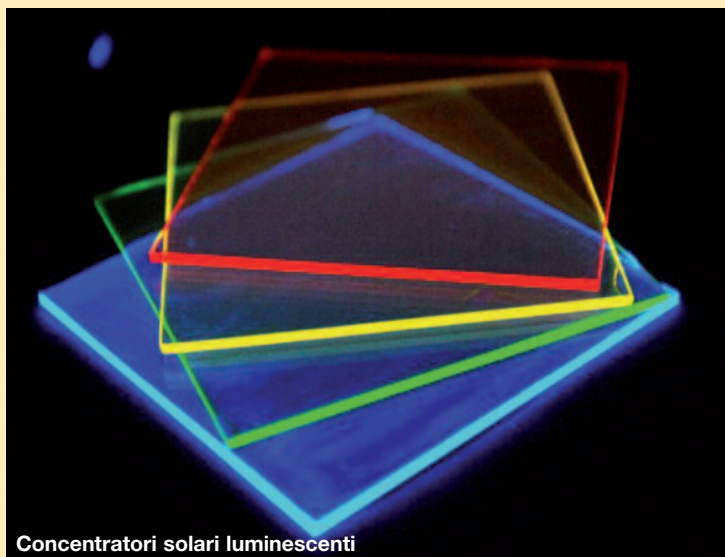
La ricerca del sistema elettrico ed il ruolo della chimica

RICERCA SISTEMI ENERGETICI (RSE) è attiva in molti settori dell'energia come sistemi fotovoltaici innovativi a concentrazione, produzione da fonti rinnovabili (solare, eolico, biomasse), generazione elettrica distribuita e relative reti, impiego risorse distribuite, co-generazione e tri-generazione, accumulo energetico ed in particolare elettrico (batterie e supercapacitori). Nel settore delle energie rinnovabili l'obiettivo è l'ottimizzazione della gestione degli impianti e la loro integrazione nella rete elettrica, con lo scopo di minimizzare l'impatto ambientale e di realizzare un loro corretto inserimento nel territorio. Tra le attività di forte interazione fra chimica ed energia della RSE ci sono la messa a punto di materiali per la cattura e sequestrazione della CO₂, di materiali per batterie innovative e per pile a combustibile e catalizzatori per processi di abbattimento di inquinanti e per la produzione di idrogeno. RSE ha messo a punto batterie ai sali di vanadio e batterie ad alta temperatura a base di NaS, ed ha realizzato nuovi laboratori a Piacenza per lo sviluppo e per la caratterizzazione di nuovi materiali, celle, moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione. Questi laboratori ospitano un reattore MOCVD di nuova generazione per la crescita epitassiale dei materiali III-V e attrezzature per il processo di fabbricazione dei dispositivi. Sono stati sviluppati rivestimenti con funzione catalitica per impianti SCR per abbattimento di NOx integrabili con caldaie di recupero, e sono state messe a punto membrane ceramiche per la separazione di ossigeno e materiali per il trasporto e lo stoccaggio di CO₂.





Istituto Donegani



Concentratori solari luminescenti

Materiali per l'energia solare

Le attività di ricerca dell'**ENI** sull'energia solare realizzate presso l'**ISTITUTO DONEGANI DI NOVARA** anche in collaborazione con enti esterni, italiani e stranieri, sono le seguenti: solare termodinamico a concentrazione, celle polimeriche, celle ibride, scissione foto elettrochimica dell'acqua e concentratori solari luminescenti. Attualmente i costi di generazione elettrica da impianti fotovoltaici sono ancora elevati (0,2-0,5 €/kWh) ed il superamento dei limiti attuali richiede l'introduzione di tecnologie in grado di ridurre la quantità di silicio impiegata a parità di energia prodotta e nel lungo termine la sostituzione del silicio con materiali polimerici o organici, il cui costo di produzione sia significativamente più basso, con prestazioni confrontabili con quelle del silicio.

Le celle solari polimeriche sono un'alternativa interessante per il basso costo dei materiali e la semplicità del ciclo produttivo. Eni sta mettendo a punto nuovi materiali per realizzare celle solari (polimeri donatori di elettroni, fullereni, materiali per strati interfacciali ed elettrodi) e sviluppando un impianto pilota per la fabbricazione di celle solari polimeriche su supporto flessibile. Per la messa a punto di materiali fotoattivi e concentratori solari luminescenti sono stati individuati alcuni tipi di coloranti capaci di funzionare da convertitori di spettro solare, cioè di aumentare la quantità di energia solare utilizzabile da un sistema fotovoltaico; con questi coloranti sono state realizzate delle lastre fotoattive, attraverso o la deposizione di un film sottile di materiale acrilico contenente i coloranti su lastre di materiale polimerico (per esempio Plexiglas), oppure la dispersione del colorante all'interno della lastra polimerica. Sono state studiate anche le celle solari ibride o "Dye Sensitized Solar Cells" (DSSC's), conosciute anche come celle Graetzel,

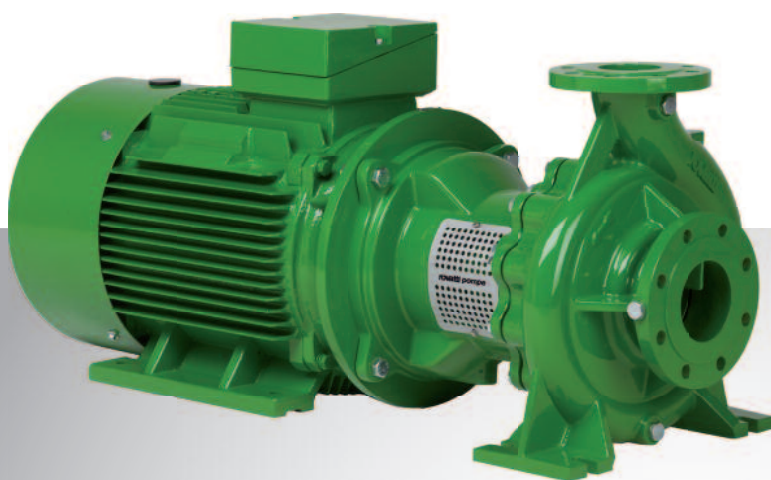
dal nome dello scopritore di questi dispositivi, che generano corrente attraverso l'assorbimento di luce da parte di un colorante, in genere un complesso di un metallo di transizione (rutenio, rame, zinco o altri), adsorbito sulla superficie di un ossido inorganico (per es. TiO_2) che funge da foto anodo. La produzione di idrogeno per mezzo dell'energia solare (fotoproduzione) può costituire un sistema di immagazzinamento dell'energia solare, per sua natura intermittente. Per raggiungere questo obiettivo sono stati sintetizzati alcuni materiali, tra cui biossido di titanio e ossido di tungsteno in forma di nanotubi, per la conversione della luce in energia chimica nel ciclo di scissione dell'acqua in idrogeno e ossigeno, e sono stati preparati i componenti (fotoanodo) per la realizzazione di una cella foto-elettrochimica con cui è stata decomposta l'acqua per effetto dell'irraggiamento luminoso producendo ossigeno e idrogeno allo stato gassoso.



Il Comitato Energia di Federchimica, a cui partecipano attivamente oltre 50 Imprese Associate, ha il compito di accreditare l'Industria chimica come interlocutore di riferimento delle Istituzioni per le soluzioni che è in grado di proporre rispet-

to alle esigenze di sostenibilità, nonché di favorire la transizione verso una completa liberalizzazione dei mercati dell'energia e di supportare le istituzioni nello sviluppo delle normative nazionali ed europee. Il Comitato è diviso, attualmente*, in 4 Gruppi di Lavoro: Mercato Elettrico; Gas Naturale; Efficienza Energetica; Politiche Ambientali ETS.

Need more
energy saving
for your pumping
stations?



rovatti pompe

Considerando che i sistemi di pompaggio rappresentano attualmente il 20% circa del consumo energetico industriale nel mondo, essere in grado di ottimizzare le risorse significa ridurre in misura importante costi di gestione e impatto ambientale. Per questo motivo abbiamo sviluppato molteplici serie di pompe in grado di definire nuovi standard di efficienza nei consumi elettrici. Non vi resta che scegliere il modello.



www.rovatti.it



Per un'industria chimica sempre più etica



**Cosimo Franco, Presidente
Comm. Dir. Responsible Care**

Responsible Care è il Programma volontario dell'Industria Chimica mondiale, con il quale le imprese si impegnano a migliorare continuamente prodotti, processi e comportamenti nelle aree di sicurezza, salute e ambiente, in modo da contribuire in maniera significativa allo sviluppo sostenibile dell'industria, delle comunità locali e della società. L'adesione ai principi di Responsible Care comporta l'assunzione di comportamenti etici, morali ed economici responsabili da parte di tutta l'organizzazione dell'impresa.



FEDERCHIMICA
CONFINDUSTRIA



Responsible Care®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

Il Rapporto Annuale di Federchimica ha presentato i risultati realizzati dall'Industria Chimica e dalle Imprese aderenti a Responsible Care. C'è stato un ulteriore miglioramento delle condizioni di Sicurezza e di Salute sui luoghi di lavoro, nonché una riduzione dell'impatto ambientale. Come sottolinea nel Rapporto Cesare Puccioni, presidente di Federchimica: "L'Industria Chimica è un insostituibile motore di innovazione per lo Sviluppo Sostenibile. Fornisce un contributo essenziale agli alimenti lungo tutta la filiera produttiva, alla potabilizzazione delle acque, alla razionalizzazione delle risorse, alle tecnologie ambientali, allo sviluppo di nuove fonti rinnovabili, alla mobilità e all'edilizia sostenibile". Inoltre, anche grazie al forte coinvolgimento delle Organizzazioni Sindacali nelle attività del Programma Responsible Care, è stato possibile conseguire risultati eccellenti che garantiscono la Sicurezza e Salute dei Dipendenti; l'Industria Chimica risulta così all'avanguardia anche nella dimensione sociale della sostenibilità". Soddisfatto per i risultati ottenuti anche Cosimo Franco, Presidente della Commissione Direttiva Responsible Care: "Anche quest'anno i dati confermano i risultati di eccellenza del nostro settore; il primato che l'Industria Chimica detiene in termini di minor incidenza degli Infortuni e delle Malattie Professionali ci rende orgogliosi, in quanto testimoniano l'attenzione a garantire luoghi di lavoro sicuri e salubri. Inoltre, l'Industria Chimica ha ridotto le proprie emissioni di Gas Serra del 63%, rispetto al 1990, molto di più di quanto previsto dagli obiettivi del Protocollo di Kyoto e in linea con gli obiettivi "20-20-20" dell'Unione Europea al 2020". Dal Rapporto emergono dati incoraggianti in diversi settori che interessano l'Industria: tra quelli presi in considerazione risultano di particolare rilevanza quelli dedicati alla sicurezza, alla formazione e alla protezione dell'ambiente.

Sicurezza e salute dei dipendenti - L'Industria Chimica si configura come uno dei settori con i luoghi di lavoro più sicuri. Per quanto riguarda la media dell'Indice di Frequenza degli Infortuni (IF), relativa agli anni 2009 - 2010 - 2011, solo l'Industria del Petrolio, con 7,2, fa registrare una performance migliore dell'Industria Chimica (11,6). Il Valore Mediano dell'IF per i settori industriali registra un valore ben più elevato (24,9). Le Imprese aderenti a Responsible Care dimostrano di rappresentare l'eccellenza dell'Industria Chimica, grazie ad un Indice di Frequenza pari a 9,4. Oltre alla continua diminuzione del numero di Infortuni per Milione di Ore Lavorate, che emerge sia nella serie relativa agli anni 2009-2011, sia nel confronto col 1989, si rileva che l'incidenza degli Infortuni provocati da agenti chimici risulta molto limitata rispetto alle altre cause, mentre circa il 40% degli Infortuni è legato al fattore umano, inteso come carenze comportamentali e organizzative. L'Indice di Frequenza degli infortuni all'interno dei luoghi di lavoro delle Imprese aderenti a Responsible Care, nel 2011, è pari a 5,8.

La formazione - L'Industria Chimica è un settore leader nella formazione dei Dipendenti: infatti se in media il 33,2% delle Imprese Industriali dichiara di aver effettuato nel 2010 Corsi di Formazione, sono il 49,7% le Imprese Chimiche che li hanno svolti nello stesso periodo. Solo il Settore delle "Pubblic Utilities" (Servizi di Pubblica Utilità) ha registrato un valore migliore. Le Imprese Chimiche, e in particolare quelle aderenti a Responsible Care, dimostrano una forte attenzione nell'istituire al massimo livello i propri Dipendenti sulle tematiche di Sicurezza, Salute e Ambiente. L'efficacia della formazione la si può constatare, per esempio, dalla riduzione continua del fenomeno infortunistico rappresentato dall'Indice di Frequenza degli Infortuni.

“Realizza ciò che puoi misurare: per la Sicurezza e la Salute sui luoghi di lavoro e per la protezione dell’ambiente”

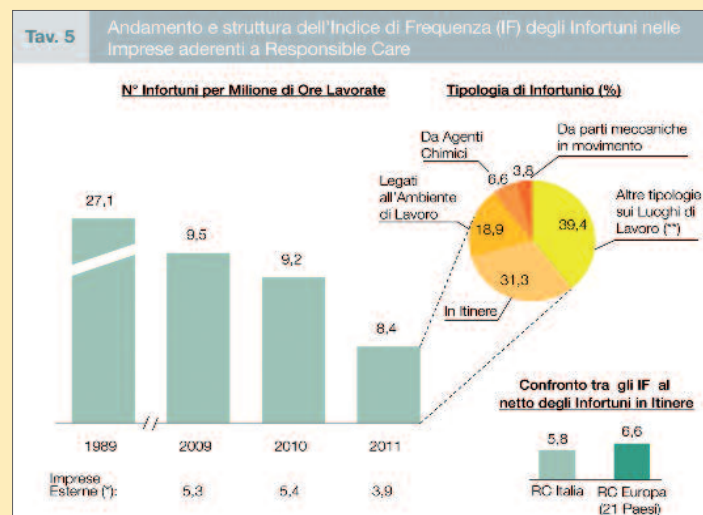
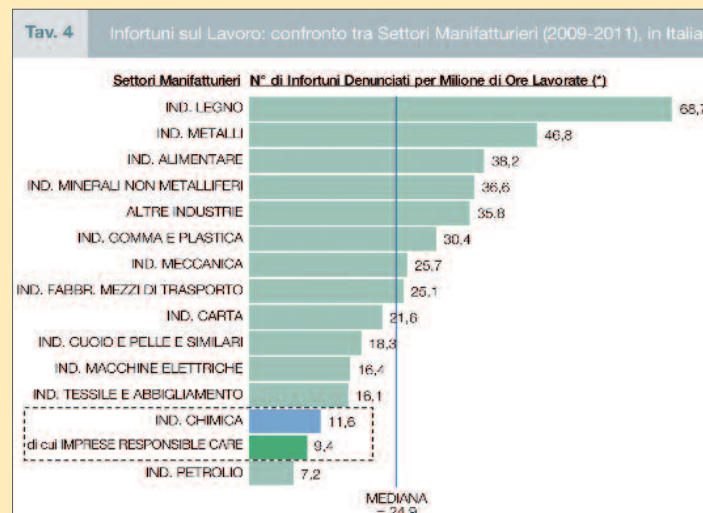
La protezione dell’ambiente - L’Industria Chimica e le Imprese aderenti a Responsible Care hanno ottenuto importanti risultati in termini di riduzione degli impatti ambientali, attraverso una sempre più forte ottimizzazione dei processi ed un sempre maggiore ricorso alle migliori tecnologie disponibili. Sebbene ulteriori miglioramenti siano sempre più difficili da raggiungere, l’Industria Chimica raccoglie la sfida continuando ad investire sempre più in processi e prodotti che riducano l’impatto ambientale attraverso lo studio e l’utilizzo di metodologie come la “Life Cycle Analysis”. L’Industria Chimica nel 2010 ha registrato una riduzione dei consumi di energia del 33,1% rispetto al 1990. Nonostante il ruolo giocato dalla crisi economica degli ultimi anni nella riduzione dei consumi, in generale il trend di miglioramento è comunque evidente, come dimostra l’Indice ODEX1 di Efficienza Energetica: rispetto al 1990 l’Industria Chimica ha migliorato la propria efficienza energetica del 45,0%; un risultato rilevante considerato che l’Unione Europea, con la sua famosa politica “20-20-20” ha stabilito come obiettivo l’incremento del 20% dell’efficienza energetica a livello comunitario entro il 2020. Anche le Imprese aderenti a Responsible Care hanno ridotto l’energia utilizzata in maniera consistente rispetto al 1995, mentre i consumi appaiono sostanzialmente stabili negli ultimi tre anni e si attestano a 3.617 ktep nel 2011. Invece i consumi di acqua delle Imprese aderenti a Responsible Care nel 2011 sono stati pari a 1.612 Milioni di m³, in diminuzione rispetto all’anno precedente (1.793).

Questo risultato è principalmente dovuto alla minore attività produttiva. Le Imprese aderenti a Responsible Care sono attente anche alla qualità dei corpi idrici in cui immettono le proprie acque di scarico e sono impegnate nel minimizzare la quantità di sostanze inquinanti in esse contenute attraverso nuove tecnologie per il loro abbattimento, che congiuntamente con altre iniziative hanno permesso di migliorare gli impatti sulla biodiversità dei corsi d’acqua dolce e del mare.

Logistica e sicurezza - Anche nell’ambito della logistica è possibile impiegare tecnologie e procedure volte a ridurre gli impatti ambientali e sociali delle attività industriali, senza penalizzare la qualità del servizio e la redditività economica.

Le Imprese aderenti a Responsible Care forniscono ogni anno anche dati ed esperienze relative alla Logistica Sostenibile e, con l’adesione al Servizio Emergenze Trasporti, confermano il proprio impegno sulla Sicurezza anche nella logistica. Le Imprese aderenti a Responsible Care nel 2011 hanno movimentato 26,0 Mt di sostanze di preparati e di prodotti chimici. In generale, la Logistica in Italia è sbilanciata verso la strada, anche se rientra nella media dell’Unione Europea. L’Industria Chimica,

invece, ripartisce meglio il trasporto di merci tra le varie modalità: aria, ferro, gomma, acqua. Le Imprese aderenti a Responsible Care, nel 2011, hanno utilizzato la strada per il 52,2%, mentre il totale del Paese trasporta i prodotti per il 59,2% su strada. Tale risultato, possibile anche grazie al peculiare utilizzo da parte delle Imprese Chimiche delle pipeline per servire i propri Clienti di grandi dimensione, contribuisce a ridurre le emissioni di CO₂ durante la fase di trasporto, oltre a rappresentare un fattore di sicurezza. Negli ultimi anni, infatti, è complessivamente rimasta costante l’incidentalità su strada espressa come numero di incidenti per Mtkm. Per quanto riguarda invece l’incidentalità nel trasporto ferroviario, è rimasta sostanzialmente invariata nel triennio attestandosi nel 2010 a 0,006 incidenti per Mtkm. Ciò che va sottolineato è l’ordine di grandezza notevolmente inferiore dell’incidentalità dei trasporti ferroviari rispetto a quelli su strada (0,006 contro 1,57 incidenti ogni Mtkm).





Arriva Chematica, il google per i chimici

Si dice spesso che le tecnologie informatiche migliorano la vita di tutti i giorni. Da oggi però, grazie a uno studio di Northwestern Scientists, aiutano anche la comunità scientifica, accelerando la ricerca chimica



Si chiama Chematica e si presenta come un vero e proprio Google degli elementi chimici: il motore di ricerca al servizio della chimica che riunisce ben 250 anni di conoscenze in questo campo. Descritto all'interno della rivista "Angewandte Chemie", Chematica è stato messo a punto presso l'americana Northwestern Scientists ed è una rete gigantesca che promette di rendere più facile e veloce la ricerca di molecole utili, accelerando notevolmente la ricerca.

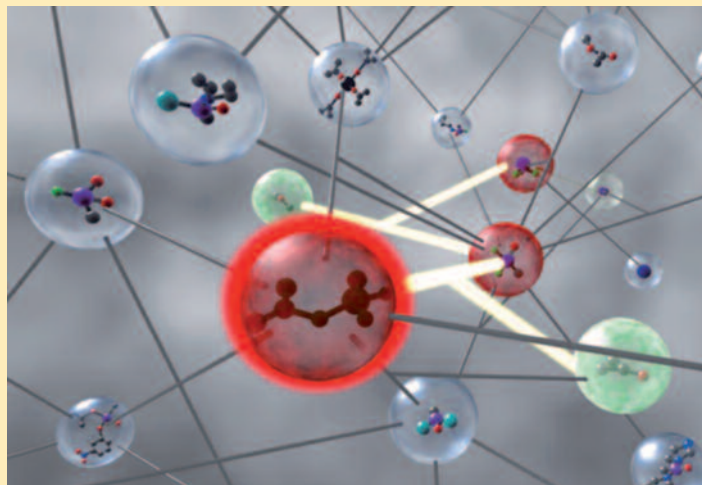
Chematica infatti non è semplicemente un database, ma uno strumento analogo di internet: una rete interconnessa di nodi in cui navigare, facendo ricerche. I nodi sono i 7 milioni di composti contenuti all'interno del software, collegati tra loro da reazioni chimiche. Metterli insieme è stato uno sforzo enorme, che ha richiesto dieci anni di lavoro ai ricercatori, metà dei quali impegnati solo per compilare il database.

Gli scienziati, inoltre, hanno anche fatto in modo che il software lavorasse tenendo conto di oltre 86mila parametri,

come la presenza o meno di acqua, la compatibilità tra solventi all'interno delle reazioni. Per i ricercatori è già un "chimico immortale" che non potrà che accumulare sempre nuove conoscenze, imparando dall'esperienza. Il software potrà infatti evitare reazioni e composti a rischio.

Per il coordinatore del progetto, Bartosz A. Grzybowski, si tratta anche di «una piattaforma di conoscenza completamente nuova, nella quale ogni reazione chimica e ogni composto mai ottenuto danno vita a un unico 'cervello chimico'». Esplorare questo strumento senza precedenti, aggiunge, è possibile utilizzando algoritmi simili a quelli utilizzati da Google. "In una frazione di secondo - osserva ancora Grzybowski - è possibile accedere a miliardi di sintesi chimiche nelle quali è coinvolta la molecola che si intende studiare".

E' possibile quindi passare in rassegna ogni possibile sintesi chimica esistente. I metodi con cui utilizzare questo Internet della chimica sono diversi: il principale è quello di considerarlo come una guida, in grado di suggerire percorsi di solito non battuti dagli scienziati, e magari di arrivare alla meta (il composto che si vuole produrre) attraverso vie più veloci ed economiche di quelle abituali.





MISCELE SPECIALI CERTIFICATE

per il monitoraggio ambientale

- **STABILITÀ**

SAPIO assicura l'invariabilità nel tempo delle proprie miscele

- **ACCURATEZZA**

garanzia di precisione del risultato delle analisi strumentali, grazie alle miscele SAPIO

- **TRACCIABILITÀ**

di tutte le fasi di processo e di analisi

Automotive, chimico, petrolchimico, farmaceutico sono solo alcuni dei settori interessati all'utilizzo delle miscele speciali con certificato d'analisi per la taratura e la calibrazione dei sistemi di monitoraggio ambientale delle emissioni.

SAPIO propone miscele speciali che garantiscono alla clientela il raggiungimento delle più alte performance nelle applicazioni analitiche e di processo.

SAPIO, inoltre, può fornire miscele con certificati di calibrazione rilasciati da laboratori accreditati secondo la norma ISO 17025.

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO Srl

Via S.Pellico, 48 | 20900 Monza
Tel. +39 039 8398286 | Fax +39 039 83 6068
www.grupposapio.it | gtm@sapio.it

