

# Modelli 'circolari' per i business del futuro

DI ALESSANDRO GOBBI

La chimica italiana continua a guardare avanti. Dimenticati i colossi del passato, oggi la realtà italiana si compone soprattutto di alcune medie imprese capaci di costruirsi un futuro puntando su prodotti di specialità pensati e prodotti secondo i nuovi paradigmi della sostenibilità e dell'economia circolare. In questi anni, assistiamo a un'evoluzione importante: per i produttori chimici che investono nell'innovazione di processo e di prodotto, il rispetto dell'ambiente e la sostenibilità dei progetti industriali sono elementi fondamentali per la produzione e per l'immissione sul mercato di un prodotto chimico o di un suo formulato. Un indicatore sintetico di competitività elaborato dall'Istat pone la chimica in cima alla classifica per rapporto tra produttività e costo del lavoro, redditività, propensione all'export e quota di imprese innovative. Afferma Cesare Puccioni, Presidente di Federchimica: "Il nostro settore è da tempo solution provider per la politica dei cambiamenti climatici,

in grado di realizzare una gestione efficiente dell'energia, sia nei suoi cicli produttivi sia a favore degli utilizzatori finali, riuscendo, ad esempio, a recuperare come materie prime oltre il 30% dei suoi rifiuti".

Del resto, la nostra chimica è fuori dalle logiche globali dei grossi titani (vedi le ultime operazioni di M&A di Bayer-Monsanto, Dow-DuPont, ChemChina-Syngenta). Le nostre imprese preferiscono puntare su specialità di nicchia e su applicazioni industriali avanzate. Secondo Federchimica, questo segmento di mercato vale oltre il 42% del fatturato globale, con un saldo commerciale positivo per 2,7 miliardi di euro, mentre la chimica di base ha un saldo negativo per circa 10 miliardi.

Quello che sta cambiando molto è il concetto di "materia prima" e di "materiale". L'industria delle molecole è il settore che in Italia spende maggiormente in ecoefficienza, con il 47% delle aziende che sta facendo investimenti "green". Il primo passo è stato all'insegna della cosiddetta Green Chemistry a partire da fonti rinnovabili, mentre ora si punta a un modello basato sulla cosiddetta 'circolarità'.

Con la 'nuova' chimica di specialità non si butta via niente (o quasi): dai rifiuti si possono in realtà ottenere prodotti innovativi per l'industria. La sensazione è che le nostre imprese stanno recependo con grande anticipo le direttive Circular Economy Package: si abbandonano gradualmente i sistemi lineari di produzione (dalla materia prima al rifiuto) a favore di un sistema 'circolare', in cui anche il riuso diventa fonte di business.

Le storie legate alle nostre imprese sono tutte molto interessanti: da Versalis ad Aquafil, da IVM a Valagro, da Ilsa a Mapei, per non parlare delle start-up sui nuovi materiali in mostra all'ultima edizione di Eco-mondo. Anche l'ultima edizione dell'Eni Award, di cui potete leggere un ampio report, va in questa direzione.

A tutti Voi buona lettura!

A.G.



FOTO M&G



ENI AWARD 2016

# Ricerca e sostenibilità: un premio importante

*Istituito nel 2007, l'Eni Award è divenuto un punto di riferimento per la ricerca nei campi della chimica, dell'energia e dell'ambiente. Lo scopo è quello di stimolare le nuove generazioni di ricercatori, a testimonianza dell'importanza assegnata da Eni alla ricerca scientifica e ai temi della sostenibilità. Vediamo quali sono stati i lavori premiati in questa edizione 2016.*

A CURA DI ALESSANDRO GOBBI

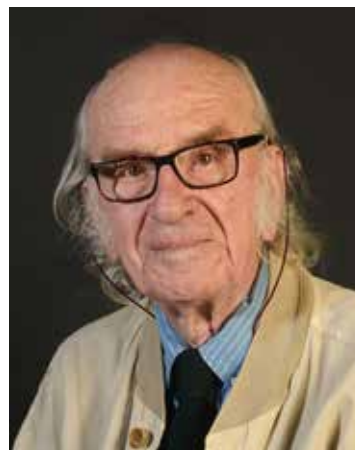
LA RAFFINERIA EST ENI SLURRY TECHNOLOGY  
A SANNAZARO DE' BURGONDI (PV)

Si è svolta il 20 ottobre scorso al Quirinale, alla presenza del Presidente della Repubblica Sergio Mattarella, del Presidente di Eni Emma Marcegaglia e dell'Amministratore Delegato di Eni Claudio Descalzi, la cerimonia di conferimento degli Eni Award 2016. Il premio, istituito nel 2007, è divenuto nel corso degli anni un punto di riferimento a livello internazionale per la ricerca nei campi dell'energia e dell'ambiente. Eni Award ha lo scopo di promuovere un migliore utilizzo delle fonti energetiche e di stimolare le nuove generazioni di ricercatori, a testimonianza dell'importanza assegnata da Eni alla ricerca scientifica e ai temi della sostenibilità.

Sono stati migliaia i ricercatori coinvolti a livello mondiale che negli anni hanno presentato le proprie ricerche e numerose le personalità di alto profilo che le hanno garantite o hanno fatto parte della Commissione Scientifica. Tra di essi si annoverano ben 27 Premi Nobel. Per l'edizione 2016 le candidature pervenute sono state oltre 850.

#### L'ASSEGNAZIONE DEI VARI PREMI

Il Premio Nuove Frontiere degli Idrocarburi, sezione Downstream, è stato assegnato a Johannes Lercher, del Technische Universität München, per la ricerca "Nuove strategie catalitiche per la sintesi di alcheni e alcanoli", nella quale ha sviluppato nuovi processi per l'utilizzo del gas naturale come fonte energetica a ridotte emissioni di gas serra.



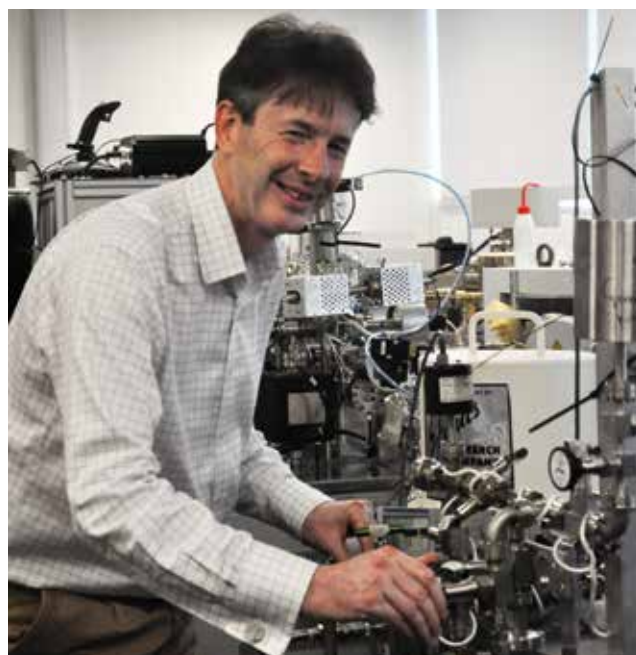
IL PROFESSOR MUTTI STUDIA I SISTEMI DEPOSIZIONALI DI MARE PROFONDO

Nella sezione Upstream il riconoscimento è andato a Christopher Ballentine dell'University of Oxford, con la ricerca "Nuovi traccianti per lo studio delle trasformazioni e degli spostamenti dei fluidi nel sottosuolo", ex aequo con Emiliano Mutti dell'Università degli Studi di Parma, con la ricerca "Sedimentazione di mare profondo: geometria e caratteri di facies di reservoir torbiditici e conturritici" per il contributo fornito alla conoscenza dei meccanismi di sedimentazione delle rocce e migrazione degli idrocarburi nel sottosuolo.

Il Premio Protezione dell'Ambiente è stato assegnato a David Milstein, del Weizmann Institute of Science (Israele), per la ricerca "Reazioni catalitiche innovative, efficienti ed ambientalmente compatibili, alternative agli attuali processi inquinanti", attraverso la quale ha migliorato l'efficienza energetica di diverse reazioni della chimica e della farmaceutica, riducendo al contempo la formazione di sottoprodotti indesiderati.



ENI AWARD È UN PUNTO DI RIFERIMENTO A LIVELLO INTERNAZIONALE PER LA RICERCA NEI CAMPI DELL'ENERGIA E DELL'AMBIENTE



CHRISTOPHER BALLENTINE HA STUDIATO L'UTILIZZO DEI GAS NOBILI COME TRACCIANTI NELL'ESPLORAZIONE PETROLIFERA

A Federico Bella del Politecnico di Torino, per la Tesi di Dottorato “Polimeri disegnati dalla luce per celle solari di nuova generazione” che ha studiato le celle solari di terza generazione, e ad Alessandra Menafoglio del Politecnico di Milano, per la tesi di Dottorato “Geostatistica orientata agli oggetti”, che ha introdotto nuovi metodi per immaginare ed esplorare il sottosuolo è stato assegnato il Premio Debutto nella Ricerca. Gli Eni Award sono stati consegnati insieme ai Riconoscimenti all’Innovazione Eni conferiti a tre team di ricerca interni che si sono particolarmente distinti per il livello di innovazione e di rilevanza per il business dei risultati ottenuti. Anche in questo caso sono stati scelti da una apposita commissione composta da 4 membri della Commissione Scientifica, tutti esterni ad Eni.

Vediamo più in dettaglio quali di che cosa si sono occupati i lavori più significativi che hanno ottenuto gli Eni Award.

### **1. Nuovi traccianti per lo studio delle trasformazioni e degli spostamenti dei fluidi nel sottosuolo**

*Premio Nuove Frontiere degli Idrocarburi – Sezione Upstream a Christopher Ballentine – University of Oxford*

Con i loro 23 isotopi esistenti in natura, i gas nobili elio, neon, argon, kripton e xeno costituiscono una “stele di Rosetta” inorganica con capacità senza precedenti di identificare e misurare i processi che controllano sistemi multifase (solida, gassosa, liquida e oleosa) nell’esplo-razione petrolifera. Alcuni impieghi di questa cornucopia isotopica hanno dimostrato come la “firma” dei gas nobili nelle acque di falda sia unica e consenta di valutare l’estensione della interazione delle acque di falda con ogni fase idrocarburica. Questa caratteristica è di cruciale importanza per la comprensione di una serie di fenomeni quali lo sviluppo della porosità di un sistema, il *water washing* e la qualità del petrolio, il *water drive* regionale e la presenza di idrocarburi, e infine l’identificazione e l’essoluzione di giacimenti di gas.

L’uso di gas nobili per individuare gas a basso potere calorifico ( $^4\text{He}$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{N}_2$ ) ha incrementato in maniera significativa le capacità di previsione del rischio, e per quanto riguarda la  $\text{CO}_2$  ha inoltre permesso la prima valutazione quantitativa che i processi di dissoluzione e mineralizzazione hanno nella rimozione della  $\text{CO}_2$  dai sistemi sotterranei. Queste informazioni sono essenziali per sviluppare protocolli di sicurezza sia per processi di recupero assistito di greggio (EOR) tramite  $\text{CO}_2$ , sia per lo stoccaggio permanente della  $\text{CO}_2$  antropogenica.

Tra i punti salienti del lavoro del Professor Ballentine vi sono il fatto di mostrare come i giacimenti di gas naturale formati da flussi di acque di falda su scala di bacino e da degassaggio possano essere differenziati



**IL GRUPPO DI JOHANNES LERCHER HA MESSO A PUNTO CATALIZZATORI PER LA SINTESI DI ALCHENI E ALCANOLI**

da giacimenti che si sono formati per migrazione attraverso la risalita del gas dagli strati più profondi per spinta idrostatica (“galleggiamento”). Di decidere se la formazione di minerali per diagenesi sia avvenuta per contatto con l’acqua a livello regionale o locale, fondamentali per la comprensione del riempimento avvenuto nei campi petroliferi del Mare del Nord. Di fornire le fondamenta per determinare il tasso di produzione biogenica di  $\text{CH}_4$  (metano) in-situ attraverso lo studio dei gas nobili nel metano da carbone nel bacino San-Juan (USA) e, successivamente, in quello di Albany Shale, in Michigan.

Il futuro della ricerca del professor Ballentine comprende l’applicazione di gas nobili all’analisi di quanto petrolio e gas siano migrati in determinati sistemi, utili per la calibrazione dei modelli di generazione degli idrocarburi su scala di bacino; alla comprensione di come possiamo usare i gas nobili per prevedere con maggiore efficacia la quantità di gas idrocarburici ricavabile da fonti di gas in strutture a bassa permeabilità

## ENI AWARD: STORIA E NUMERI

Fondato nel 2007 per incentivare e premiare la ricerca in campo energetico e ambientale, **Eni Award** ossiede una dotazione annuale di 850.000 €. Erede del ventennale premio **Eni-Italgas**, si è poi evoluto in **Eni Award**, con l'obiettivo di diventare il Nobel dell'energia e dell'ambiente ed è di fatto l'unico premio al mondo che affronta in maniera complessiva le forme di energia ed il loro impatto con l'ambiente.

I premi stabiliti dal regolamento sono:

- *Nuove Frontiere degli Idrocarburi* (400.000 € globali). Il Premio, che si divide in due sezioni, Upstream e Downstream ciascuna riconosciuta con un premio del valore di 200.000 €, ha per oggetto la ricerca sulle tecnologie innovative e di frontiera per l'esplorazione, il recupero avanzato, lo sviluppo, la raffinazione, il trasporto e la distribuzione di petrolio e gas naturale.
- *Energie Rinnovabili* (200.000 €). Il Premio riconosce i risultati di ricerca e sviluppo avanzato nel campo delle fonti di energia rinnovabili.
- Protezione dell'Ambiente (200.000 €). Il Premio intende riconoscere risultati rilevanti di ricerca e innovazione nel campo dell'impatto delle attività umane sull'ambiente naturale, con riferimento ad approcci sia di tutela sia di risanamento ambientale, con un particolare focus rivolto a ricerca e tecnologie innovative per l'abbattimento di inquinanti locali e gas serra quali la CO<sub>2</sub>.
- I due premi *Debutto nella Ricerca* (25.000 € ciascuno), destinati a ricercatori sotto i trent'anni di età che abbiano svolto presso atenei italiani Tesi di Dottorato sulle medesime materie dei tre premi internazionali.
- I tre riconoscimenti all'Innovazione Eni, riservati a uomini e donne che lavorano in **Eni** per la migliore idea brevettuale o soluzione tecnologica sviluppata in azienda.

Dall'edizione 2010 i premi vengono consegnati dal Presidente della Repubblica italiana nel corso di una solenne cerimonia al Quirinale.



(*tight gas*); alla conoscenza di come, utilizzando le “impronte digitali” dei gas nobili contenuti nelle fasi idrocarburiche, possiamo tracciare e monitorare ogni perdita o infiltrazione in sistemi di fluidi più superficiali.

### 2. *Sedimentazione di mare profondo: geometria e caratteri di facies di reservoir torbiditici e contouritici*

*Premio Nuove Frontiere degli Idrocarburi – Sezione Upstream a Emiliano Mutti*

La ricerca del Professor Mutti è rivolta allo studio dei sistemi deposizionali di mare profondo (torbiditi, contouriti e depositi da trasporto in massa) ed alle loro relazioni con la sedimentazione fluvio-deltaica di piattaforma. In particolare la ricerca attuale intende sviluppare schemi di facies, descrittivi e genetici, che possano essere utilizzati nell'analisi di sistemi torbiditici sia in studi di superficie, sia di sottosuolo. Questi schemi dovrebbero facilitare la ricostruzione di facies tracts locali dai quali poi distillare modelli di carattere generale.

Benché contengano enormi riserve di idrocarburi, i sistemi deposizionali sabbiosi di mare profondo pongono seri problemi all'industria sia a livello di esplorazione che di produzione. Diminuire i rischi inerenti a questa situazione necessita una migliore conoscenza e prevedibilità delle geometrie dei corpi arenacei e delle variazioni delle loro caratteristiche petrofisiche.

Con particolare riguardo ai sistemi torbiditici, o *deep-sea fans*, è evidente che l'abbondanza di dati sismici 3D e di raffinate tecniche di geologia marina ha notevolmente migliorato le nostre conoscenze sulle geometrie dei corpi arenacei e della loro architettura. Tuttavia, l'esiguità di carotaggi preclude una conoscenza migliore delle caratteristiche petrofisiche di questi corpi arenacei, ossia delle loro facies. Il problema può essere risolto soltanto attraverso modelli derivati dallo studio di rocce in affioramento.

Questa ricerca è dunque attualmente diretta a studi di terreno allo scopo di riempire tale lacuna, tenendo a mente le conoscenze derivate da modelli numerici, esperimenti di laboratorio e considerazioni teoriche che hanno di recente in parte contribuito alla comprensione dei complessi processi che governano trasporto e deposizione di sabbia in mare profondo attraverso correnti di torbida.

In conclusione, la ricerca è diretta a stabilire le relazioni tra le trasformazioni delle correnti di torbida con la distanza e col tempo e i tipi di deposito che ne risultano. In particolare, sono affrontati i problemi che derivano dalla trasformazione di queste correnti tra regime supercritico e subcritico, valutando i risultati in termini di geometria dei corpi arenacei e delle loro caratteristiche petrofisiche.

### 3. Nuove strategie catalitiche per la sintesi di alcheni e alcanoli

Premio Nuove Frontiere degli Idrocarburi – Sezione Downstream a Johannes Lercher

L'esigenza di ridurre il *carbon footprint* e la mutevole natura delle riserve di materie prime rendono necessari approcci radicalmente nuovi per la produzione di vettori energetici e di intermedi chimici. L'approccio utilizzato dal gruppo del Prof. Lercher consiste nell'esplorare gli aspetti fondamentali delle reazioni che avvengono sulla superficie e nei pori dei catalizzatori solidi, così da comprendere ciascuna delle fasi elementari di cui esse si compongono. Con l'obiettivo di migliorare le prestazioni dei catalizzatori e anche di esplorare nuovi percorsi di reazione, queste conoscenze sono utilizzate per progettare e sintetizzare materiali catalitici con caratteristiche innovative attraverso il controllo accurato della superficie a livello nanoscopico e la funzionalizzazione chimica mirata di sistemi cristallino-porosi.

La caratterizzazione chimico-fisica della natura, struttura e adattamento dinamico del sito cataliticamente attivo, della sua funzionalità chimica e del suo intorno nonché la concentrazione delle altre molecole all'interno di questo spazio sono le informazioni necessarie dapprima per comprendere la chimica della reazione e successivamente per sviluppare nuovi percorsi catalitici. La bontà di questo approccio è dimostrato dai successi ottenuti nello sviluppo di nuovi sistemi catalitici. Uno di questi riguarda lo sviluppo di catalizzatori con cloruri supportati sulla superficie così come di ossidi misti complessi in grado di isolare siti ossigeno di natura radicalica, capaci di estrarre l'idrogeno dall'e-



DAVID MILSTEIN HA SVILUPPATO NUOVE REAZIONI CATALITICHE



ALESSANDRA MENAFOGLIO È STATA PREMIATA PER I SUOI STUDI DI OBJECT ORIENTED GEOSTATISTICS

tano. Il gruppo del Prof. Lercher è stato così in grado di catalizzare la conversione ossidativa di questo alcano a etilene con più del 95% di selettività a conversioni superiori del 50%.

Il secondo esempio è costituito da un catalizzatore zeolitico funzionalizzato con cluster  $[Cu_3(\mu O)_3]^{2+}$  con ossigeni ponte a carattere radicalico, localizzati in modo selettivo nelle piccole cavità presenti nella struttura della mordenite. Questi cluster, stabilizzati dalla peculiare struttura locale della zeolite, hanno mostrato una elevata reattività per l'inserimento dell'ossigeno nel legame C–H del metano, portando alla formazione selettiva del metanolo.

### 4. Reazioni catalitiche innovative, efficienti e ambientalmente compatibili, alternative agli attuali processi inquinanti

Premio Protezione dell'Ambiente a David Milstein

Il professor Milstein ha sviluppato reazioni innovative, ad alta valenza ambientale. Si tratta di reazioni catalizzate attraverso complessi metallici progettati ad-hoc, che avvengono in condizioni moderate e senza produzione di scarti, utili pertanto sia nell'ambito della sintesi chimica pulita e selettiva che in quello dell'energia sostenibile. Alcuni significativi esempi di queste reazioni sono: (a) l'accoppiamento di alcoli e ammine per formare selettivamente ammidi e gas idrogeno senza produzione di rifiuti.

Le ammidi sono di elevata importanza in chimica o biologia, dal momento che esse rappresentano un essenziale elemento strutturale dei peptidi, delle proteine e di una molteplicità di prodotti chimici, polimerici e farmaceutici; (b) l'ossidazione con acqua di composti organici senza aggiunta di ulteriori ossidanti, in grado di generare idrogeno gassoso senza l'impiego dei tradizionali ossidanti, tossici ed inquinanti. Un esempio significativo è la trasformazione di alcoli in acidi carbossilici e di ammine in lattami, questi ultimi componenti importanti di numerosi prodotti farmaceutici; (c) la conversione della  $CO_2$  in



FEDERICO BELLA STA STUDIANDO APPLICAZIONI INNOVATIVE DEI FOTOPOLIMERI

metanolo (utilizzato come combustibile) con due fasi di idrogenazione in condizioni moderate; (d) l'invenzione di un sistema di trasporto dell'idrogeno (LOHC, *Liquid Organic Hydrogen Carrier*) ad alta capacità; il sistema si basa sull'utilizzo di etanolamina, composto abbondante ed economico, e di un catalizzatore sviluppato ad-hoc.

### 5. Geostatistica orientata agli oggetti

*Premio Debutto nella Ricerca ad Alessandra Menafoglio*

La qualità della modellazione e previsione dei processi che hanno luogo in bacini e sistemi acquiferi dipende in modo sostanziale dalla capacità di massimizzare l'uso e l'interpretazione dell'informazione apportata dai dati di campo. Negli studi moderni, le osservazioni disponibili sono molteplici e complesse, spesso raccolte sotto forma di dati eterogenei e altamente dimensionali.

Il progetto di ricerca di Alessandra Menafoglio introduce ed esplora la *Object Oriented Geostatistics* come una branca originale della statistica volta ad affrontare il problema della caratterizzazione di collezioni di dati ad alta o infinita dimensionalità, spazialmente dipendenti ed eventualmente contraddistinti da una struttura spaziale eterogenea (e.g., raggruppamento nei dati). Il concetto fondante della ricerca è la considerazione del dato come "oggetto": l'"atomo" dell'analisi geostatistica è l'intero oggetto, invece che un numero limitato di caratteristiche dello stesso.

Esempi di applicazioni di medio e lungo periodo della ricerca, attualmente oggetto di studio, includono (a) quantificazione dell'incertezza

legata a risposte complesse; (b) modellazione di flusso e trasporto basate su simulazioni Monte Carlo funzionali; (c) modellazione surrogata efficiente; (d) disegno spaziale ottimo basato su previsioni funzionali e/o di distribuzioni locali.

### 6. Polimeri disegnati dalla luce per celle solari di nuova generazione

*Premio Debutto nella Ricerca a Federico Bella*

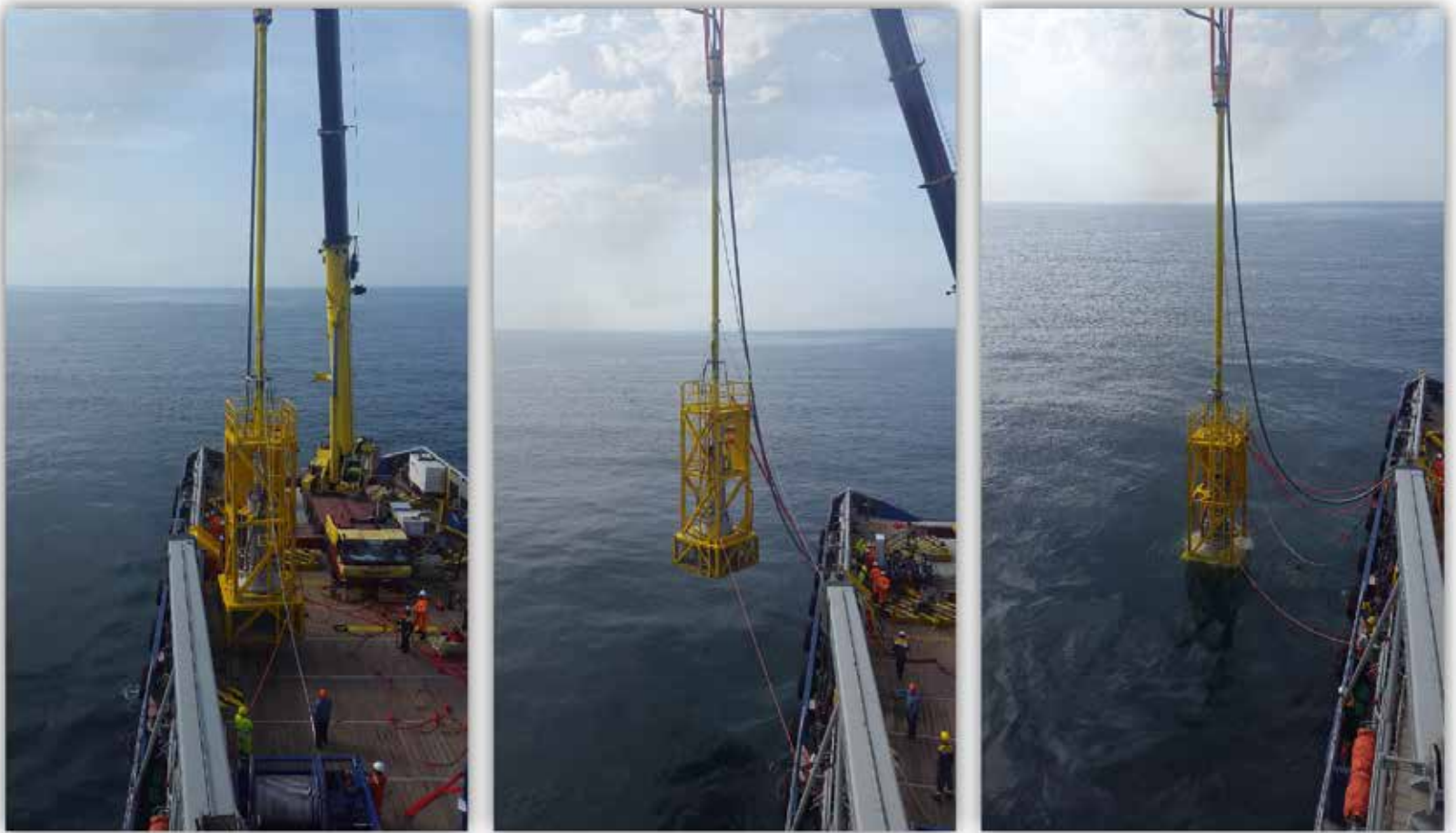
La fotopolimerizzazione è proposta come tecnica versatile per la preparazione di componenti per celle solari di terza generazione, data la sua rapidità, basso costo e contenuto impatto ambientale. Elettroliti polimerici fotoreticolati vengono qui proposti per sostituire quelli liquidi, portando così ad un aumento della stabilità delle celle solari. Inoltre, l'introduzione di derivati cellulose in suddetti fotopolimeri porta a dispositivi sostenibili, economici e con ottime prestazioni (efficienza superiore al 7%).

I fotopolimeri sono anche proposti come rivestimenti luminescenti, UV-protettivi e auto-pulenti per celle solari organiche. Questi nuovi rivestimenti fluoropolimerici permettono la conversione dei fotoni UV in luce visibile sfruttabile dalla cella solare, migliorandone l'efficienza. Inoltre, la natura idrofobica di questi fotopolimeri blocca l'invecchiamento delle celle quando queste sono esposte in ambienti esterni. In conclusione, la varietà di fotopolimeri ottenuti tramite questo processo



IL TEAM CHE HA MESSO A PUNTO NUOVI PROCESSO PER LA SINTESI DI OLII MICROBICI (TRIGLICERIDI) DA BIOMASSA LIGNOCELLULOSICA





FASE DI ASSEMBLAGGIO ESP/SEPARATORE DEL RAPID CUBE PER OPERAZIONI DI BLOWOUT SOTTOMARINO

privo di solventi e catalizzatori si dimostra adatta all'impiego in elettroliti e rivestimenti per celle solari stabili ed efficienti.

La sperimentazione di questi materiali (anche nelle emergenti celle solari a perovskite e batterie di nuova generazione) conferma gli aspetti altamente promettenti dei fotopolimeri in qualità di componenti leggeri ed economici per la conversione e lo stoccaggio dell'energia. Federico Bella è autore di circa 40 pubblicazioni su questi temi, tra le quali spiccano articoli su *Advanced Energy Materials*, *Advanced Functional Materials*, *Chemical Science* e *Journal of Materials Chemistry A*.

Un lungo e tortuoso sentiero deve ancora essere percorso verso lo sviluppo di un sistema di approvvigionamento energetico sostenibile, ma si può ragionevolmente sostenere che i suddetti materiali, essendo facilmente disponibili, a basso costo e facilmente riciclabili, rappresentano un concreto passo in avanti per la prossima generazione di dispositivi energetici ad elevate prestazioni, sicuri e durevoli.

## 7. Sistema di contenimento per blowout sottomarini: Rapid Cube

*Premio Soluzione Tecnologica a Carlo Cesari et al*

Negli ultimi cinque anni l'industria petrolifera ha compiuto grandi progressi nell'ambito delle tecnologie di intervento su blowout sottoma-

rini, in particolare sviluppando a livello industriale la tecnologia del Capping Stack, che si rivelò risolutiva nell'incidente della Deepwater Horizon del 2010. Tuttavia, gli incidenti delle dimensioni di Macondo hanno origine da combinazioni di cause accidentali indipendenti, che raramente si ripetono nello stesso modo. Per questo motivo, al fine di incrementare ulteriormente la sicurezza delle sue operazioni di perforazione, eni ha sviluppato e brevettato la tecnologia Rapid CUBE, che consente di intervenire in caso di blowout sottomarini anche laddove non sia possibile l'applicazione del Capping Stack.

Rapid CUBE appartiene alla categoria dei sistemi aperti, che non richiedono alcun contatto con il pozzo in eruzione. Il suo scopo ultimo è quello di catturare gli idrocarburi sversati in mare, limitando così l'impatto ambientale del blowout nel tempo necessario a riguadagnare il controllo del pozzo con altri metodi, come ad esempio la realizzazione di uno o più pozzi di relief.

L'elemento principale del sistema è il separatore sottomarino che, posizionato sulla verticale della perdita da un impianto di perforazione, cattura gli idrocarburi e ne separa rapidamente la fase liquida da quella gassosa. Una pompa elettrica sommersa (ESP), installata sopra il separatore, favorisce la risalita in superficie attraverso le aste di perforazione del

petrolio raccolto assieme ad acqua di mare trascinata dal getto di idrocarburi. Per ridurre il rischio di formazione di ostruzioni dovute a idrati di gas, la fase gassosa separata sotto acqua viene rilasciata immediatamente in mare attraverso delle valvole poste sul modulo sottomarino. Rapid CUBE è un sistema innovativo, che fornisce all'industria nuove opportunità per reagire a blowout subacquei in acque profonde. La sua progettazione si è basata sugli insegnamenti tratti dagli incidenti rilevanti del passato, affrontando specificatamente i punti deboli noti dei sistemi aperti ed allo stesso tempo fornendo un'attrezzatura semplice e robusta che può essere spedita via aereo in tutto il mondo in pochi giorni. Da fine 2015 è disponibile ad intervenire con la flessibilità e rapidità caratteristiche dei sistemi aperti a profondità che in passato si sono dimostrate sfidanti per le operazioni di contenimento dei blowout.

#### 8. Processo per la produzione di olio microbico da rifiuti di biomassa lignocellulosica

Riconoscimenti all'Innovazione Eni a Daniele Bianchi et al

L'invenzione consiste nella messa a punto di un nuovo processo per la sintesi di olii microbici (trigliceridi) ottenuti da biomassa lignocel-

lulosica, come la paglia di grano, paglia del mais e colture energetiche a basso impatto, mediante fermentazione degli zuccheri.

L'intero processo consiste in una prima fase di fermentazione che utilizza lieviti oleaginosi in grado di accumulare una grande quantità di lipidi (il 70% del peso secco cellulare) come inclusioni intracellulari. I lipidi sono poi recuperati dalla biomassa microbica mediante più

passaggi che consistono in: i) un pretrattamento termico a bassa temperatura per rimuovere i tensioattivi e le mucillagini presenti nella sospensione cellulare, ii) una fase di concentrazione per centrifugazione, iii) una lisi cellulare condotta a più alta temperatura, iv) un'estrazione dell'olio dalla cellula mediante l'utilizzo di un solvente organico.

I due brevetti inclusi nella proposta si riferiscono alla progettazione di un nuovo reattore, ottimizzato per la fermentazione aerobica di colture di lievito ad alta densità, che comprende una sezione air-lift e una sezione che lavora come "colonna a bolle" (Brevetto 1), e la nuova procedura sopra descritta per il recupero di olii microbici mediante trattamento termico della biomassa microbica (brevetto 2)

Il disegno originale del fermentatore, con la parte inferiore che agisce come un air-lift e quella superiore che funge da colonna a bolle, porta ad un notevole miglioramento dell'efficienza di miscelazione e della diffusione dell'ossigeno, ed è adatto per applicazione su scala industriale in quanto caratterizzato da una migliore efficienza di crescita microbica e minori costi operativi rispetto ai tradizionali reattori CSTR. Il passaggio chiave della nuova procedura è il pretrattamento a bassa temperatura della coltura microbica all'uscita del fermentatore il cui scopo è di distruggere le sostanze mucillaginose, tipicamente prodotte dalle culture di lieviti oleaginosi, senza intaccare la parete cellulare, evitando così il rilascio dell'olio microbica in fase liquida. La sospensione cellulare così ottenuta risulta essere di facile concentrazione per centrifugazione a differenza del caso delle cellule non trattate che formano un'emulsione molto stabile. Questo si traduce in un volume molto inferiore di sospensione da processare nella successiva fase di rottura delle cellule e di estrazione, con una consistente riduzione degli investimenti e dei costi operativi.



PIASTRA DI UN LIEVITO OLEAGINOSO



IL FERMENTATORE MESSO A PUNTO PER LA SINTESI DI OLI MICROBICI

Gli olii microbici ottenuti mostrano una composizione in acidi grassi simile a quella degli oli vegetali e dimostrato di essere una materia prima preziosa per processi Greendiesel (Ecofining) per la produzione di biodiesel. I biocarburanti ottenuti da oli microbiche possono essere classificati come combustibili avanzati dal momento che sono fabbricati a partire da materie prime che sono rifiuti cellulosici, non in concorrenza con l'uso alimentare e dei mangimi.

### 9. Schema di raffinazione che riduce l'impatto ambientale e aumenta l'efficienza energetica.

Riconoscimenti all'Innovazione Eni a Giuseppe Bellussi et al

L'oscillazione del prezzo del greggio e le necessità ambientali stanno spingendo verso un uso più efficiente delle risorse fossili. È pertanto necessario ridurre o eliminare la produzione delle frazioni più pesanti (oli combustibili, bitumi, coke) ed aumentare la conversione in distillati medi di altissima qualità ed in particolare di gasolio per motori Diesel. Tutto ciò a fronte di un progressivo deterioramento della qualità media dei greggi disponibili.

Il brevetto vincitore dell'Eni Award propone un innovativo schema di raffineria che include il processo EST in una configurazione avanzata, caratterizzata dall'estrazione di tutti i prodotti in fase vapore e da una migliore distribuzione prodotti, oltre che minori consumi energetici rispetto al processo EST convenzionale, al posto di uno schema di Raffineria consolidato basato sul processo di Coking.

Uno schema di Raffineria a Coking presenta notevoli problemi legati non solo all'impatto ambientale, dovuto alla produzione di ingenti quantitativi di coke, sempre più difficile da collocare sul mercato, ma anche alla scarsa flessibilità in funzione del tipo di greggio alimentato. In uno scenario in continua evoluzione per quanto riguarda prezzi e disponibilità di greggi, è importante che una raffineria abbia la capacità di rispondere in modo flessibile in funzione delle caratteristiche della



IL TEAM CHE HA LAVORATO SUL NUOVO SCHEMA DI "RAFFINERIA A EST"

carica. L'utilizzo della tecnologia EST nella sua configurazione avanzata permette di calibrare la temperatura di reazione (in media di 10-20 °C in più rispetto alla prima generazione della tecnologia) in base alla composizione della carica.

Lo schema proposto, in sostituzione di una ex Raffineria a Coking, permette l'ottimizzazione della produzione di distillati medi, semplicemente escludendo l'impianto Coking e ri-organizzando le unità di processo rimanenti. La linea di produzione di benzina (FCC, reforming, MTBE, alchilazione) può essere alternativamente disattivata o attivata sulla base dello scenario di mercato.

Attraverso l'ottimizzazione del ciclo produttivo della Raffineria, utilizzando strumenti modellistici sviluppati appositamente in Eni R&D, è stato effettuato un confronto tra lo schema di "Raffineria a Coking" e "Raffineria a EST". Caratterizzato da un elevato livello di integrazione energetica, lo schema di "Raffineria a EST" consente la trasformazione di *heavy crude oil* in distillati – evitando la produzione di coke e olio combustibile – riducendo il numero di operazioni unitarie, serbatoi di stoccaggio di materie prime, prodotti e semilavorati e portando all'incremento dei margini di raffinazione rispetto ad una moderna "Raffineria a Coking".

### PRONTI PER L'EDIZIONE 2017

L'edizione 2017 celebrerà il decennale di Eni Award, con importanti innovazioni per quanto riguarda le materie oggetto dei riconoscimenti e con l'istituzione del premio *Debutto nella ricerca: Giovani Talenti dall'Africa*, riservato a laureati di Università africane che abbiano presentato progetti nel campo energetico e ambientale applicabili nei Paesi d'origine.

I bandi per l'edizione 2017 sono già stati pubblicati e sono consultabili all'indirizzo [www.eni.com/it\\_IT/innovazione/eni-award.page](http://www.eni.com/it_IT/innovazione/eni-award.page). La scadenza per la sottomissione delle candidature è il 27 novembre 2016.





KEY ENABLING TECHNOLOGIES (KETS)

# Università e imprese: un percorso da migliorare

*Superare il paradigma “Non è un Paese per Giovani”: questo il titolo del convegno che si è svolto a Roma nel corso di Nanoinnovation 2016. Si è trattato di un interessante incontro per capire meglio quali sono le opportunità e di dialogo tra università ed impresa sulla formazione nelle nuove tecnologie abilitanti.*

DI ALESSANDRO GOBBI

Le nanotecnologie e le altre tecnologie abilitanti sono uno strumento per il rilancio della competitività del sistema industriale italiano. I giovani ricercatori sono i primi a poter beneficiare di questa opportunità. Nel corso di Nanoinnovation 2016, che si



è svolto presso la splendida sede della Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale dell'Università La Sapienza di Roma, si è svolta il 23 settembre scorso un'interessante convegno dal titolo: "Superare il paradigma "Non è un Paese per Giovani".

Quale percorso formativo per il migliore inserimento nel tessuto produttivo nazionale? Come favorire il dialogo tra università ed impresa sulla formazione nelle nuove tecnologie? Quali strumenti per favorire l'ingresso nel mercato del lavoro dei giovani ricercatori?

Questi sono alcuni dei quesiti che la tavola rotonda ha affrontato, attraverso un dialogo che ha coinvolto rappresentanti del mondo delle imprese, dell'Università e della ricerca, delle istituzioni, giuristi del lavoro. I contenuti di questo convegno, a cui sono stato invitato da Federchimica come moderatore, sono stati molto interessanti. Ecco quanto hanno dichiarato a ICP i quattro relatori al termine del convegno.

## L'ESPERIENZA DI UN IMPRENDITORE BIOTECH

*Luigi Aurisicchio, CEO, TakisBiotech srl*



Società biotech fondata a Roma, Takis ([www.takisbiotech.it](http://www.takisbiotech.it)) ha ormai più di 10 anni di esperienza nel campo della drug discovery. L'azienda ha contribuito alla validazione di nuovi target per la validazione di alcune malattie croniche virali e del cancro, oltre a diverse metodiche IND/CSA nell'area della virologia e dell'oncologia. L'azienda è anche riconosciuta per l'ideazione e l'implementazione di alcune tecnologie innovative

con l'obiettivo di migliorare il trasferimento genetico in vivo, la regolazione dell'espressione genica e l'immunogenicità.

**Come è nata l'azienda come start-up? Quali sono stati i passaggi che l'hanno portata ad essere un'azienda biotech così significativa?**

Takis nasce nel 2010 in seguito alla decisione della multinazionale americana Merck Sharp & Dohme di chiudere l'IRBM, il suo centro di

ricerca italiano a Pomezia. Io ed un gruppo di colleghi ricercatori abbiamo scelto di restare in Italia, affrontare l'avventura di far partire una start-up e continuare la nostra ricerca innovativa. All'inizio è stata molto dura, perché non avevamo un laboratorio di ricerca e nessun tipo di supporto. Ma poi abbiamo messo a disposizione di altre aziende farmaceutiche il nostro know-how sullo sviluppo di prodotti ed abbiamo cominciato a lavorare per ricerca a contratto.

Nel giro di qualche anno, i clienti sono aumentati, abbiamo preso in gestione e attrezzato laboratori di ricerca presso il Tecnopolo di Castel Romano, il fatturato è aumentato ed al momento abbiamo 18 ricercatori di altissimo livello che hanno esperienza di tipo farmaceutico. Queste attività hanno consentito di finanziare la nostra ricerca interna, dando origine a vari brevetti che ci danno la possibilità di sviluppare prodotti innovativi, per i quali cerchiamo partners ed investitori.

Inoltre, abbiamo cominciato un programma di Educazione/Formazione, grazie la quale abbiamo creato un network tra accademia, Biotech e Pharma che potrà consentire maggiori interazioni e collaborazioni. Un importante punto di forza di Takis è il clima familiare e il supporto reciproco che si è creato nel gruppo di lavoro, di cui sono veramente orgoglioso.

**Quali sono le principali attività di Ricerca & Sviluppo di cui si occupa Takis Biotech?**

Takis sviluppa vaccini genetici in ambito di medicina umana e veterinaria, grazie a tecnologie di assoluta avanguardia. In particolare, siamo attivi nell'Immuno-Oncologia, un settore nel quale lavoriamo da vari anni e che sta rivoluzionando il trattamento del Cancro. Grazie alla nostra esperienza nelle biotecnologie, stiamo anche sviluppando una pipeline di anticorpi monoclonali, uno dei quali è molto vicino alla sperimentazione clinica. Un altro settore è quello di alcune malattie infettive di nicchia, come l'Aspergilloso Invasiva.

**Quali sono gli strumenti che avete utilizzato per l'inserimento nel Vostro organico di nuovi ricercatori ad alta specializzazione?**

In una fase iniziale, non abbiamo utilizzato strumenti particolari: ci siamo avvalsi dell'esperienza di ricercatori con grande esperienza,

provenienti da altre aziende farmaceutiche. Questo ci ha consentito di essere immediatamente operativi, trasmettere facilmente la nostra esperienza ma anche imparare dalla loro esperienza in ambiti diversi. Successivamente, abbiamo selezionato ricercatori ad elevata specializzazione, ma minore esperienza in ambito lavorativo, molto motivati, che si sono ben integrati nel gruppo.

Uno degli strumenti utilizzati è Garanzia Giovani, che consente ai giovani tirocini retribuiti dalla Regione. Questo consente naturalmente al giovane di entrare nel mondo del lavoro e all'azienda di valutare le sue potenzialità.

**Quali sono le criticità che Lei riscontra nel Suo lavoro e nell'inserimento dei giovani ricercatori?**

In generale, non è facile assumere giovani ricercatori, per il fatto che spesso i loro percorsi formativi all'Università comprendono esperienze e linee di ricerca poco applicative nel mondo del lavoro. Takis è un'azienda con un fortissimo background scientifico: ci piace fare Ricerca, pubblicare lavori scientifici, presentare ai congressi ma, come qualsiasi azienda farmaceutica, abbiamo molta attenzione all'aspetto traslazionale dei risultati ottenuti.

Noi possiamo trasmettere al giovane ricercatore l'idea che è possibile fare impresa con le proprie idee, anche in un paese come l'Italia. Questa cultura manca ancora nel nostro Paese. È auspicabile promuovere un percorso di Laurea o di dottorato di ricerca che comprenda esperienze in realtà come la nostra, magari con un minimo supporto economico.

**SNELLIRE LE PROCEDURE PER SVILUPPARE ACCORDI OPERATIVI**

*Alberto Boffi, Delegato del Rettore per il fund raising e ai rapporti con le PMI, Università La Sapienza di Roma*



Professor ordinario di Biologia Molecolare presso la la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università "Sapienza" di Roma dal novembre 2000 e Professore Ordinario confermato dal novembre 2003, Alberto Boffi ha maturato nel tempo un'attività scientifica fortemente interdisciplinare, compresa in settori diversi che comprendono la biochimica e la biologia molecolare, le nanotecnologie, la biofisica e la sintesi chimica verde.

L'esperienza di Alberto Boffi riguarda anche il coordinamento di progetti di ricerca in ambito accademico nonché attività correlate al trasferimento tecnologico di metodologie e conoscenze acquisite nell'ambito della ricerca accademica all'industria del settore delle biotecnologie farmaceutiche e industriali.

**Quali sono le iniziative che L'Università La Sapienza ha intrapreso in questi anni per promuovere lo sviluppo delle tecnologie abilitanti?**

La Sapienza è stata pronta a contribuire all'atteso sviluppo delle nanotecnologie mediante la creazione di un Centro di Ricerca sulle nanotecnologie applicate all'ingegneria e l'ospitalità di un Centro di Ricerca dell'Istituto Italiano di Tecnologia dedicato alle nanotecnologie nelle Scienze della Vita.

Tali contributi si sono rivelati estremamente importanti per favorire la necessaria interdisciplinarietà nell'approccio all'innovazione tecnologica e per tracciare anche nuovi percorsi formativi per i giovani.

**Qual è la situazione del rapporto tra Università e imprese, dal Suo punto di vista, rispetto anche a quella di altri paesi?**

In Italia c'è ancora molto da fare per favorire l'integrazione del sistema di formazione universitario con il mondo dell'industria. A parte alcune specializzazioni, perlopiù di natura ingegneristica, nelle quali l'interazione università impresa è una realtà per forza di cose,



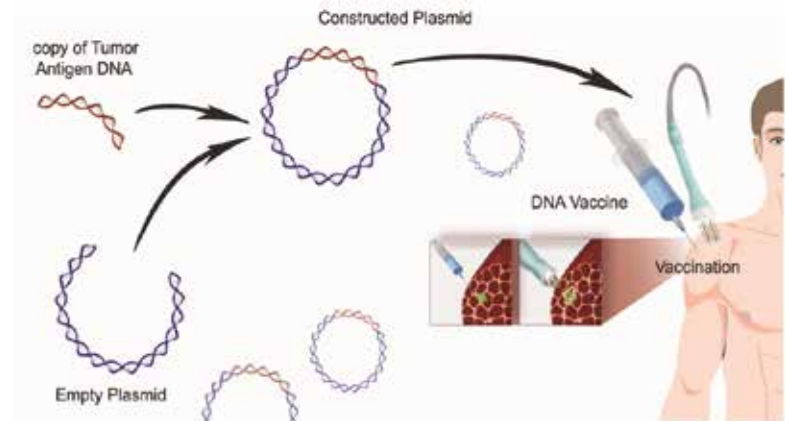
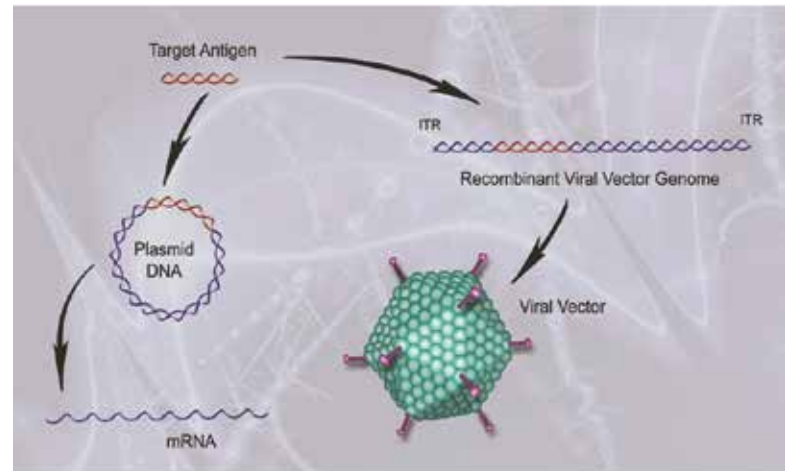
RICERCATRICI IN TAKIS BIOTECH

## UN EVENTO DI GRANDE SUCCESSO

Nanoinnovation 2016: Conference & Exhibition si è proposta come punto di riferimento per la comunità nazionale ed internazionale coinvolta nello studio delle nanotecnologie e della loro integrazione con le altre tecnologie abilitanti (KETs) in tutti i possibili ambiti applicativi. L'evento è organizzato da AIRI (Associazione Italiana per la Ricerca Industriale) e dall'Associazione Nanotaly, in collaborazione con imprese, enti di ricerca ed istituzioni attive nell'ambito delle tecnologie abilitanti. L'evento è stato rivolto a ricercatori, istituzioni, investitori, imprese ed altri operatori economici, media e qualsiasi altra organizzazione interessata alle nanotecnologie e alla loro integrazione con le altre KETs.

La promozione di una ricerca e innovazione responsabile, che porti ad uno sviluppo sostenibile sul piano sociale, ambientale ed economico, è stato uno dei temi trainanti dell'evento. Tra gli obiettivi principali di NanoInnovation 2016 ricordiamo:

- agire come punto di incontro tra accademia, ricerca e sistema imprenditoriale,
- presentare lo stato dell'arte della ricerca applicata nelle nanotecnologie,
- fare da vetrina alle più importanti innovazioni generate da queste tecnologie,
- favorire il trasferimento di conoscenza tra settori applicativi diversi.



SCHEMA DELLA TECNOLOGIA INNOVATIVA DI CUI SI OCCUPA TAKIS BIOTECH

nelle altre discipline l'aspetto puramente accademico è prevalente ed il partenariato con l'industria quasi totalmente assente.

Vi è una assoluta necessità di introdurre forme di partecipazione di partner industriali nella formazione avanzata come pure la promozione di ruoli attivi di personale universitario nelle realtà produttive.

### Un aspetto da monitorare è la partecipazione di giovani ricercatori a società spin-off. Qual è la situazione?

In Italia la partecipazione di personale universitario a società spin-off è molto ridotta e con un'asimmetria nord-sud estremamente spiccata. Gli incentivi per i giovani sono molto pochi e le Università non hanno attualmente risorse proprie da investire in incubatori o laboratori o centri riservati alla creazione di start-up innovative. I parchi tecnologici promossi a livello regionale o comunale, in forme perlopiù consortili, assolvono allo scopo in questo momento. Il mondo della finanza privata non svolge il ruolo di promozione che fondazioni o fondi di investimento svolgono in altri paesi europei.

### Lei sostiene con forza che i processi di trasferimento tecnologico non possono essere condotti con le regole burocratiche tipiche della Pubblica Amministrazione. Come snellire gli Accordi Quadro per renderli davvero operativi?

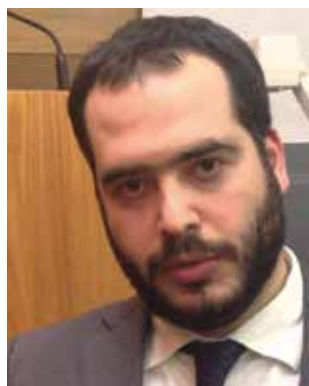
Esiste un problema gravissimo di asfissia del comparto della ricerca dovuto all'applicazione delle norme e regole di spesa che gravano sulla pubblica amministrazione e che rendono virtualmente ingestibile qualsiasi progetto che possa essere seriamente definito "di ricerca".

La velocità dei processi secondari, quali l'iter di acquisto, l'attribuzione di un contratto di lavoro o di una borsa di studio, l'erogazione del contributo a seguito dell'assegnazione di un progetto di ricerca e così via, è talmente lenta da pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi di qualsiasi progetto. Così non può andare, meglio spostare l'intero comparto ricerca fuori dalla pubblica amministrazione.

Nel frattempo, è necessario creare centri di spesa alternativi, consorzi, spin-off, fondazioni, onlus, sui quali caricare i progetti di ricerca o attraverso i quali gestire Accordi Operativi con partner privati.

## L'IMPORTANZA DELLE RELAZIONI INDUSTRIALI

*Emmanuele Massagli, Presidente, ADAPT - Associazione per gli studi internazionali e comparati sul diritto del lavoro e sulle relazioni industriali*



ADAPT ([www.adapt.it](http://www.adapt.it)) è un'associazione senza fini di lucro fondata da Marco Biagi nel 2000 per promuovere, in una ottica internazionale e comparata, studi e ricerche nell'ambito delle relazioni industriali e di lavoro. Il nostro obiettivo è promuovere un modo nuovo di "fare Università", costruendo stabili relazioni e avviando interscambi tra sedi della alta formazione, mondo associativo, istituzioni e imprese.

In particolare, l'associazione promuove e realizza attività di studio, progettazione e ricerca nell'ambito delle relazioni industriali e di lavoro, della salute e sicurezza sul luogo di lavoro, della transizione scuola-lavoro e della occupazione giovanile, della formazione continua, degli ammortizzatori sociali, delle politiche attive per il lavoro e dei servizi per l'impiego, dei sistemi di welfare utilizzando un metodo interdisciplinare e comparato. A tal fine partecipa a numerosi bandi e progetti di ricerca nazionali, internazionali e comunitari, avvalendosi anche di partenariati consolidati con università ed enti di ricerca in tutto il mondo.

### **Quali sono gli strumenti che consentono di sviluppare un percorso di lavoro finalizzato a un progetto di impresa?**

In Italia gli strumenti giuslavoristici dedicati a questo fine sono molto pochi. La figura del ricercatore nel settore privato non è regolata e, di conseguenza, è soggetta alle normali norme legali e contrattuali di operai, impiegati, quadri e dirigenti.

### **Quali risultati sta dando la figura del Dottorato Industriale e degli apprendistati di ricerca?**

Purtroppo i risultati sono scarsi, poiché il Ministero dell'Università quando ha riformato le regole del dottorato nel 2013 ha storpiato la definizione di "dottorato industriale" come conosciuta nel Nord Europa, permettendolo solo ai dipendenti delle imprese che hanno avuto il consenso del proprio datore di lavoro. Sono invece in crescita gli apprendisti di alta formazione e ricerca e le esperienze di dottorato in alternanza mediante internship sostanziose e sostanziali (4 giorni di coinvolgimento in impresa alla settimana; 1 o 2 in Università).

### **Come un'azienda può implementare al meglio le risorse per sviluppare le proprie attività di ricerca?**

Costruendo un percorso di crescita del proprio ricercatore con un ente formativo credibile e attrezzato. Non necessariamente un'università. La formazione è fondamentale per un ricercatore in crescita, è motivo di aggiornamento e di stimolo intellettuale. Se manca questa dimensione, probabile si perda l'originalità della ricerca.

### **Grazie anche al contributo di ADAPT, esiste una proposta normativa di legge (A.C. 3654 a prima firma on. Vignali): Di che cosa si tratta?**

Il progetto di legge intende riconoscere nel nostro ordinamento la figura del ricercatore. Riconoscerla addirittura nel codice civile, poiché si aggiungerebbe alle categorie già note (operai, impiegati etc...). Sarebbe un passo avanti importantissimo per permettere una regolazione dedicata, superando l'illogico accomunamento con le attività tradizionali. Il ricercatore non è un semplice dipendente che lavora a ore, ma un professionista che per definizione lavora a progetto, da valutarsi a risultato, non con sanzioni e controllo orario.

Il riconoscimento civilistico comporterebbe normative dedicate nei contratti collettivi e la possibilità, anche nel privato, di riconoscere a chi fa ricerca il giusto status e, conseguentemente, l'adeguata retribuzione. C'è davvero molto interesse per questo progetto: speriamo il Governo ne tenga conto.

## RICONOSCERE IL RUOLO DEL RICERCATORE INDUSTRIALE

*Fulvio Uggeri - Head of Global Innovation & Technical Operations, Bracco Imaging*



Fulvio Uggeri ha vissuto in Bracco l'intero percorso da ricercatore a Direttore del Centro Ricerche Bracco, ruolo che ricopre attualmente. La sua attività scientifica si concretizza in un'intensa attività seminariale.

In ambito industriale è inventore in 56 domande internazionali di brevetto e le attività di ricerca da lui guidate hanno ottenuto un cospicuo supporto finanziario pubblico nazionale ed europeo. Parallelamente ha svolto attività

con le Istituzioni sia a livello nazionale sia internazionale.

Al dott. Uggeri è stato conferito nel 2005 il premio Sapiro per la ricerca





e l'innovazione industriale e ha ricevuto la Stella al Merito del Lavoro nel 2011.

**Come ha vissuto in questi anni in Bracco il rapporto tra Università e impresa nello sviluppo di progetti innovativi?**

Sicuramente Bracco ha un'ottima tradizione di interazione con le università e con gli EPR, sia in Italia che all'estero. Un esempio evidente lo abbiamo avuto in Svizzera dove, da una interazione di ricerca di base con l'Istituto Battelle a Ginevra, è nato un sito R&D e un'unità produttiva che oggi produce per il mercato mezzi di contrasto per ultrasuoni. In Italia l'approccio con l'accademia è analogo e proprio dalla collaborazione con l'università sono nate molecole e processi industriali che oggi sono implementati sui nostri impianti produttivi. Personalmente credo si possa fare di più, ma la linea che l'azienda ha perseguito e persegue ha una sua dimostrata validità.

**Lei sostiene che il mondo della ricerca industriale non deve essere normato con le regole tradizionali del modo del lavoro. Per quali ragioni?**

Molto semplicemente fare ricerca implica per definizione una componente di rischio elevata. Le norme che regolamentano il mondo del lavoro hanno logiche diverse di giusta tutela per il lavoratore ma sono carenti di flessibilità e, in molti casi, peccano di eccessivo garantismo che non è adatto per svolgere un'attività come la ricerca.

Dobbiamo inventarci soluzioni che riconoscano al ricercatore il rischio associato alla sua attività ma, parallelamente, dobbiamo mettere in condizione l'azienda di essere molto più agile di quello che oggi è.

**Quali sono le principali difficoltà che si trovano ad affrontare le Università e le imprese nel portare avanti progetti innovativi?**

In realtà se una università e una azienda vogliono collaborare possono farlo, pur dovendo districarsi attraverso i meandri della burocrazia del nostro sistema pubblico. La vera difficoltà non è per le aziende medie e grandi (che sono strutturate per gestire queste collaborazioni) ma, in particolare, sono le piccole aziende, di cui il nostro sistema industriale è fondata-

mente composto, che ancora oggi non sanno a chi rivolgersi.

Paradossalmente i sistemi informatici disponibili sono adeguati a fornire l'informazione necessaria; tuttavia, non siamo stati capaci di vincere reciprocamente uno scetticismo di fondo che ostacola una interazione proficua per entrambe le parti. È una questione culturale che il nostro Paese non è stato ancora capace di superare.

**Lei sostiene da anni la necessità di definire la figura professionale del Ricercatore industriale...**

I disegni di legge depositati alla Camera e al Senato sono due: il primo vuole rendere "più agile" il rapporto tra lavoratore e datore di lavoro; il secondo, modificando il codice civile, vuole riconoscere unitamente a dirigenti, quadri, impiegati e operai la figura del ricercatore che opera nel settore privato, siano già due tentativi importanti di cambiamento che andrebbero sostenuti.

La politica dovrebbe riconoscere il ruolo sociale di chi scommette sull'innovazione, un po' come anni fa, istituendo la figura del quadro dopo la marcia dei quarantamila di Torino, riconobbe che il contributo degli impiegati direttivi nello sviluppo delle imprese fosse fondamentale per il cambiamento del nostro sistema industriale.

Abbiamo bisogno di coraggio per fare un salto di qualità e riconoscere, a chi rischia in ricerca, il ruolo fondamentale di cui una società moderna e in crescita necessita.



IL PROGETTO MATCHING

# Ridurre l'acqua nel Power: tecnologie a confronto

*Progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020, MATCHING si pone l'obiettivo di ridurre il consumo di acqua di raffreddamento nel settore energetico attraverso l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative applicabili sia agli impianti di generazione termoelettrica che geotermica.*

A CURA DI ELEONORA MELONE (\*)

eleonora.melone@enel.com

La produzione di energia elettrica richiede notoriamente grandi quantitativi di acqua. L'acqua viene impiegata in misura prevalente per scopi di raffreddamento. Nell'Unione Europea, stando agli studi della European Environmental Agency (EEA), il prelievo di acqua per la produzione di energia elettrica è secondo solo al suo utilizzo nel settore agricolo.

L'obiettivo del progetto MATChING è quello di ridurre il consumo di acqua di raffreddamento nel settore energetico attraverso l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative applicabili sia agli impianti di generazione termoelettrica che geotermica. Con un budget di 11.8 M€, il progetto è iniziato il 1° marzo 2016 e avrà una durata di 42 mesi.

Il progetto si pone due principali target: risparmio fino al 30% nel prelievo di acqua per il settore termoelettrico e diminuzione fino al 15% delle perdite evaporative nel settore geotermico.

Le tecnologie sviluppate trovano impiego in diverse aree di impianto: torre di raffreddamento, condensatore di vapore, circuito dell'acqua di raffreddamento e sistemi di trattamento acqua.

### SOLUZIONI TECNOLOGICHE A CONFRONTO

Nello specifico saranno sviluppate e testate, nell'ambito del progetto, torri di raffreddamento ibride per applicazioni in impianti geotermici con disponibilità di fluido ad alta entalpia (come nel caso degli impianti di Enel Green Power nei territori di Larderello in Toscana). Cicli binari ibridi, che combinano raffreddamento a secco, a umido e utilizzo di acqua del sottosuolo in ciclo chiuso (closed loop groundwater cooling), saranno invece preliminarmente esplorati nel caso di disponibilità di fluido geotermico a bassa entalpia.

Tecnologie basate sull'impiego di membrane verranno invece utilizzate per trattare acque di processo, di scarico e municipali al fine di renderle reimpiegabili come acque di raffreddamento consentendo un risparmio di risorsa idrica "fresca".

Al fine di migliorare sia le performance di scambio termico sia la resistenza allo sporco e alla corrosione degli scambiatori di calore, verranno sviluppate e testate soluzioni che prevedono l'utilizzo di acciai speciali e/o nano rivestimenti, rendendo in questo modo possibile l'esercizio delle torri di raffreddamento ad alti cicli di concentrazione nonché l'utilizzo diretto di fluidi di raffreddamento più "sporchi".

Le tecnologie verranno testate nei siti industriali dei partners del progetto e/o in impianti pilota a seconda del livello di maturità iniziale delle tecnologie stesse. L'obiettivo principale delle attività dimostrative è quello di far raggiungere alle tecnologie un livello di maturità tale da consentire un loro trasferimento dalla fase di sviluppo a quella di mercato nel più breve tempo possibile. Questo consentirebbe da un lato di rendere competitive le aziende europee e dall'altro di avere un impatto reale sui consumi di acqua nel settore energetico.

### OBIETTIVI DEL PROGETTO

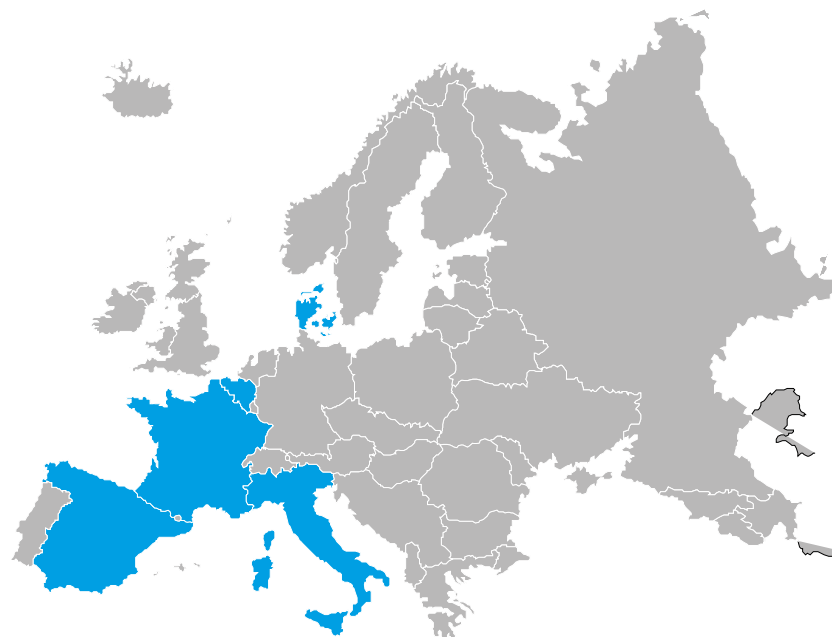
Le soluzioni potranno essere applicate su impianti nuovi ma anche per retrofittare impianti esistenti nell'ottica di renderli ambientalmente compatibili con le Direttive Europee vigenti e future.

Il progetto si pone in sintesi i seguenti obiettivi:

- ridurre le perdite evaporative nella torri di raffreddamento geotermiche ed incrementare la frazione di fluido geotermico re-iniettata nel pozzo;



### I PARTNERS DEL CONSORZIO





SCHEMA DELL'APPROCCIO DEL PROGETTO MATCHING

- incrementare la flessibilità e la resistenza dei sistemi di raffreddamento per permettere l'utilizzo di acque meno pulite;
- incrementare l'efficienza di scambio termico del condensatore e dei sistemi di raffreddamento in modo da ridurre il consumo di acqua;
- promuovere l'utilizzo di fonti di acqua alternative attraverso l'impegno di sistemi di trattamento avanzati.

Per raggiungere questi obiettivi ambiziosi 12 soluzioni tecnologiche, con diversi livelli di maturità (*TRL, Technological Readiness Levels*) saranno testati in nove impianti pilota/siti dimostrativi con l'obiettivo di raggiungere l'implementazione finale in impianto.

Alcune soluzioni (TRL 6-7), più mature di altre, saranno testate direttamente in piena scala, altre, con una prospettiva di medio-lungo termine, saranno valutate in impianti pilota in condizioni simili a quelle reali (TRL 6). Attraverso l'impiego sinergico di queste soluzioni il progetto si propone di raggiungere i seguenti target tecnologici:

- riduzione del 15% nell'emissione in atmosfera di vapore geotermico ed estensione del 10% nella vita dei pozzi geotermici attraverso l'utilizzo di soluzioni ibride per le torri di raffreddamento e di rivestimenti avanzati per i moduli a secco capaci di incrementare la resistenza dei materiali senza deteriorarne l'efficienza di scambio termico;

- incremento dell'efficienza di impianto di circa 0.4-0.5%, agendo sull'efficienza di scambio termico del condensatore sia lato vapore che lato acqua attraverso l'impiego di superfici e rivestimenti nano-strutturati;
- riduzione del consumo di "acqua fresca" negli impianti termici di circa il 30% attraverso l'impiego di un set di soluzioni per il recupero e il trattamento delle acque di spurgo delle torri di raffreddamento e di altri fluidi di processo disponibili.

### I PARTNERS DEL CONSORZIO

Al progetto collaborano 16 partners provenienti da 6 diversi stati dell'Unione Europea sotto il coordinamento di Enel:

4 Utilities (EDF, Endesa, ENEL, ENEL Green Power), 5 fornitori: Aquastill, Integasa, Ionics, Pathema, SPIG), 6 Istituti di Ricerca (AIMEN, CNR-ITM, DTI, Engie-Lab, Materia Nova, Vito), 1 società di consulenza (SWECO).

### LE TECNOLOGIE

Con riferimento ad una tipica configurazione di impianto che prevede l'utilizzo di una torre evaporativa per il raffreddamento del condensatore, il progetto si propone di dimostrare un ventaglio di solu-

## I SITI DIMOSTRATIVI DEL PROGETTO MATCHING

La lista dei siti dimostrativi include: siti industriali in piena scala, impianti pilota esistenti ed impianti pilota nuovi che saranno costruiti nell'ambito del progetto.

### BALMATT



Il sito geotermico di Balmatt, del Partner VITO, è di nuova costruzione e si trova in Belgio. Il fluido geotermico sarà principalmente utilizzato per scaldare l'area circostante e laddove la temperatura fosse sufficientemente alta per produrre elettricità.

Un bypass sarà realizzato nel circuito principale dove circola il fluido per valutare l'adeguatezza di una serie di rivestimenti a contatto con il fluido stesso alla temperatura di estrazione.

### NUOVA SAN MARTINO



L'impianto geotermico di Nuova San Martino, di ENEL Green Power, è in Italia. La capacità elettrica installata dell'impianto è di 40 MW con una unità di generazione e 6 torri di raffreddamento ad attraversamento forzato. Una di queste torri sarà modificata adottando una configurazione ibrida.

### AS PONTES



As Pontes è una Centrale Termoelettrica Spagnola appartenente al parco di generazione di Endesa. Una serie di nuovi impianti pilota saranno testati ed integrati nell'impianto: 1) un condensatore pilota; 2) un modulo di degassificazione dell'acqua di raffreddamento (VORTEX); 3) alcuni moduli di distillazione a membrana

### BRINDISI SUD



Brindisi Sud è una Centrale Termoelettrica Italiana appartenente al parco di generazione di Enel. Un nuovo impianto pilota per il trattamento acqua con tecnologia a membrana sarà integrato nell'impianto e comprenderà sia moduli commerciali (MF, UF, NF e RO) che membrane a distillazione.

### EDF LABORATORIES

I laboratory di EDF si trovano a Chatou (vicino Parigi) in Francia. Due impianti pilota (TRHyCo e PERICLES) saranno usati per valutare rispettivamente I rivestimenti idrofobici



per promuovere la condensazione a goccia e gli acciai biocidi/rivestimenti antifouling per contrastare lo sporciamento.

### ENGIE LABORATORIES

I laboratory di Engie si trovano a Linkebeek (vicino Bruxelles) in Belgio. Una torre di raffreddamento pilota (MERADES) sarà usata per valutare: 1) Membrane Capacitive De-Ionization (MCDI), 2) un modulo di degassificazione dell'acqua di raffreddamento (VORTEX); 3) alcuni moduli di distillazione a membrana.



### BUGEY

L'impianto nucleare di Bugey, in Francia, appartiene al parco di generazione di EDF. Il sito ospita una torre di raffreddamento pilota (MISTRAL loop) che sarà usata per testare alcuni moduli di condensatori a membrana.



## LA COMUNITÀ DEGLI STAKEHOLDER

Il progetto ha una comunità di stakeholders composta da diversi organismi sia di ricerca che industriali. L'obiettivo è lo scambio di risultati e feedback da un lato e dall'altro. È possibile entrare a far parte della comunità degli stakeholders. Il processo è su base volontaria e non vincolante. Per ulteriori informazioni contattare: [matching-communication-team@enel.com](mailto:matching-communication-team@enel.com)

EPRI | ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

WssTP  
The European Water Platform

Vlaakwa  
VLAAMS KENNISCENTRUM WATER  
FLANDERS KNOWLEDGE CENTER WATER

EMIRI



European Membrane House

CANNON  
ARIES INGENIERIA

membrane™

VGB | eurelectric  
POWERTECH  
ELECTRICITY FOR EUROPE



Eskom | Powering your world



FOTO ASSOCIATED PRESS

zioni applicabili ai componenti del circuito (quali la torre stessa e il condensatore) così come alle acque di reintegro, di circolazione, di scarico, e alle perdite evaporative stesse. Nello specifico:

- Sistemi di raffreddamento ibridi (con riempimenti avanzati nella parte di torre a umido e rivestimenti anticorrosivi nella sezione a secco) saranno sviluppati per impianti geotermici ad alta entalpia per ridurre le perdite evaporative.
- Acciai inossidabili con proprietà biocide e rivestimenti anti-fouling saranno applicati sulla superficie interna del fascio tubiero del condensatore (lato acqua di raffreddamento) per aumentare la resistenza allo sporco del condensatore e permettere l'utilizzo di fluidi alternativi.
- Rivestimenti idrofobici e tecniche avanzate di trattamento superficiale saranno applicate sulla superficie esterna del fascio tubiero del condensatore per promuovere una condensazione a goccia (anziché a film) incrementando in questo modo l'efficienza di scambio termico.

Sistemi di trattamento acqua basati principalmente sull'impiego di membrane saranno sviluppati per il condizionamento dell'acqua di

raffreddamento e/o per il suo recupero e riutilizzo quali: Membrane Capacitive (MCDI - Membrane Capacitive Deionization), tecnologia Vortex® (VPT), Distillazione a Membrana (MD), Microfiltrazione (MF), Ultrafiltrazione (UF), Nanofiltrazione (NF), Osmosi Inversa (RO) e Condensatori a Membrana (MC) per il recupero delle acque dai vapori.

### Coordinatore del Progetto:

Danila Cumbo ([danila.cumbo@enel.com](mailto:danila.cumbo@enel.com))

Sito web: [www.matching-project.eu](http://www.matching-project.eu)

Il progetto si può anche seguire su [www.linkedin.com/groups/8533291](http://www.linkedin.com/groups/8533291)

### Riconoscimenti

Progetto intrapreso con il supporto finanziario della Commissione Europea. Grant Agreement numero 686031. Il contenuto dell'articolo riflette unicamente il punto di vista degli autori. La Commissione non è responsabile per l'uso che possa essere fatto delle informazioni in esso contenute.

FORMAZIONE, INNOVAZIONE E SCAMBIO DI ESPERIENZE

# Premiata tesina sul grafene

Nel corso dell'anno scolastico 2015/2016 i ragazzi della quinta B del Liceo scientifico di Santa Croce di Magliano (GR), guidati dalla professoressa, Lorella Tosto, e autorizzati dal dirigente scolastico, Angela Tosto, hanno concorso per una borsa studio (premio in denaro) organizzato dall'Associazione ingegneri chimici Aidic su proposta dell'ingegnere Oreste Mastrantonio, originario di Colletorto. I ragazzi, suddivisi in gruppi, hanno partecipato con tesine incentrate su diversi argomenti. Il lavoro premiato ha approfondito il tema del grafene ed è stato svolto dagli studenti: Michela Petacciato Michela, Luigi Petti, Silvia Iarocci e Francesco Di Stefano.

“Il grafene”, spiegano gli studenti, “è un materiale costituito da uno strato monoatomico di atomi di carbonio disposti esclusivamente in celle esagonali. Il grafene possiede dei cilindri chiamati nanotubi di carbonio

costituiti da una singola parete e talvolta alle loro estremità si possono trovare delle strutture a forma di emisfero costituite da fogli di grafene con sei strutture pentagonali con funzione di tappo”.

Tra le varie proprietà - si legge nella tesina - il grafene presenta i caratteri tipici di un conduttore elettrico: infatti in futuro potrà essere utilizzato per la realizzazione di diversi oggetti. Il grafene è un così buon conduttore elettrico, perché ogni atomo di carbonio della sua struttura reticolare possiede un elettrone libero che può fungere da portatore di carica, sfrecciando attraverso la superficie”.

Nel corso del suo intervento, il dirigente scolastico, Giovanna Fantetti, ha molto apprezzato il lavoro svolto dagli studenti evidenziando il valore del progetto. Un'iniziativa che conferma l'impegno e l'attenzione della scuola superiore anche per temi che riguardano l'innovazione e le nuove tecnologie. Alla premiazione hanno partecipato l'ex preside Tosto e l'ingegnere, Oreste Mastrantonio.



GLI STUDENTI PREMIATI

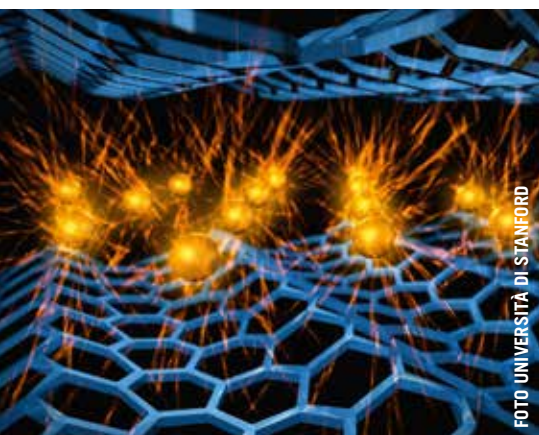


FOTO UNIVERSITÀ DI STANFORD

## I PROSSIMI CONVEGNI

### QSP

Corso: Quantitative Systems Pharmacology

**20 - 21 febbraio 2017**

Palermo - Italia

[www.aidic.it/qsp/](http://www.aidic.it/qsp/)

### FITEMI

Forum italiano sulle tecnologie microalgali

**6/7 aprile 2017**

Milano - Italia

<http://www.aidic.it/fitemi/>

### ICheap13

13th International Conference on Chemical and Process Engineering

**28 - 31 maggio 2017**

Milano - Italia

<http://www.aidic.it/icheap13/>

### EFF 2017 - Engineering Future Food

**28 - 31 maggio 2017**

Milano - Italia

[www.aidic.it/eff2017](http://www.aidic.it/eff2017)

### CIOSTA 2017

**13 - 15 giugno 2017**

Palermo - Italia

[www.aidic.it/ciosta2017/](http://www.aidic.it/ciosta2017/)

### NINE2017

**24 - 27 settembre 2017**

Roma - Italia

[www.aidic.it/nine2017](http://www.aidic.it/nine2017)

### ISCRE25

25th International Conference on Chemical Reaction Engineering

**23 - 28 maggio 2018**

Firenze - Italia

[www.aidic.it/iscre25/](http://www.aidic.it/iscre25/)

### DA - Distillation & Absorption 2018

**16 - 19 settembre 2018**

Firenze - Italia

[www.aidic.it/da2018/](http://www.aidic.it/da2018/)

### Sede centrale di AIDIC

Via Giuseppe Colombo 81/A  
20133 Milano  
Tel. 02 70608276  
Fax 02 70639402  
E-mail: aidic@aidic.it

### Sezioni regionali AIDIC

AIDIC Triveneto

Coordinatore:

Prof. Alberto Bertucco Università di Padova  
DIPIC - Dipartimento di Principi e Impianti  
di Ingegneria Chimica "I. Sorgato"  
via Marzolo, 9  
35131 Padova  
Tel. diretto: 049.8275457  
Segreteria di dipartimento: 049.8275460  
Fax 049.8275461  
E-mail: alberto.bertucco@unipd.it

### AIDIC Centro

Coordinatore:

Ing. Antonio Razionale c/o QMS srl  
Viale Gemona del Friuli, 20  
00188 ROMA  
Tel. 0633630041  
E-mail: aidic@qmsroma.com

### AIDIC Sardegna

Coordinatore:

Ing. Francesco Marini c/o Sarlux Srl  
S.S. Sulcitana 195 km. 19°  
09018 Sarroch (Cagliari)  
Tel. 070.9091201  
Fax. 070.900209  
E-mail: francesco.marini@saras.it

### AIDIC Sicilia

Coordinatore: Prof. Alberto Brucato Università  
di Palermo Dipartimento di Ingegneria  
Chimica dei Processi e dei Materiali  
Viale delle Scienze - Ed. 6  
90128 Palermo  
Tel. 091.6567216  
Fax 091.6567280  
E-mail: alberto.brucato@unipa.it

### AIDIC sud

Coordinatore: Prof. Paolo Ciambelli  
Università di Salerno  
Dipartimento di Ingegneria Industriale  
Via Giovanni Paolo II, 132  
84084 Fisciano (SA)  
Tel. 089 964151  
Fax 089 964057  
E-mail: pciambelli@unisa.it

Biotechnologie tradizionali ed avanzate	Ing. Enrico Bardone	enricobardone@gmail.com
Bonifiche dei siti industriali	Ing. Oreste Mastrantonio	o.mastro@libero.it
Carbon Capture and Storage (CCS)	Ing. Ezio Nicola D'Addario	en.daddario@gmail.com
CISAP	Prof. Valerio Cozzani	valerio.cozzani@unibo.it
Energia sostenibile	Ing. Egidio Zanin	e.zanin@c-s-m.it
Nanotecnologie Chimiche	Prof. Ing. Angelo Chianese	angelo.chianese@uniroma.it
Odori	Prof. Selena Sironi	glodori@aidic.it
Process Engineers Manual	Ing. Marco Fontana	mfontana44@gmail.com
Recupero e valorizzazione dei residui industriali	Prof. Paolo Centola	paolo.centola@polimi.it
Tecnologie ambientali sostenibili	Ing. Carlo Gustavo Lombardi	cglombardi@stpitaly.eu
AIDIC Giovani	Gabriele Verrecchia	aidicgiovani@aidic.it

### Pubblicazione dell'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica

## AIDICNEWS

è una pubblicazione di:

**AIDIC Servizi Srl**  
Via G.Colombo, 81/A  
20133 Milano  
Tel.: +39 02 70608276  
Fax. +39 02 70639402

Registrazione presso il Tribunale  
di Milano n.300 del 4 maggio 1996

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Sauro Pierucci

**COMITATO DI REDAZIONE**  
Alessandro Gobbi  
(coordinamento editoriale)  
Raffaella Damerio  
Renato Del Rosso  
Manuela Licciardello

Gli indirizzi di AIDIC sono:  
aidic@aidic.it e www.aidic.it  
È consentita la riproduzione di parte  
o di tutti gli articoli di AIDICnews  
a condizione che ne venga citata la fonte.