

Ingegneria chimica e innovazione

# Le tante opportunità di Horizon 2020



Organizzato da AIDIC sezione Centro, il Convegno “Opportunità per l’industria chimica e di processo nel programma Horizon 2020” ha fornito un’utile panoramica sul programma e sulle sue opportunità per la chimica e l’ingegneria di processo.

**H**orizon 2020 è il più importante programma di Ricerca e Innovazione Europeo con quasi 80 miliardi di euro disponibili in sette anni (dal 2014 al 2020), oltre ai finanziamenti privati che il programma attirerà. Questo strumento finanziario implementa le *Innovation Union* e *Europe 2020 flagship*, iniziative che hanno lo scopo di assicurare la competitività europea a livello globale.

Associando Ricerca ed Innovazione, Horizon 2020 sosterrà la crescita economica e la creazione di nuovi posti di lavoro soprattutto nei settori ad alto valore aggiunto, assicurando la leadership industriale dell'Europa e affrontando le sfide sociali. Per questo, bisogna sostenere anche sostenendo una produzione scientifica europea di alto livello, rimuovendo le barriere che ostacolano l'applicazione industriale delle soluzioni innovative e rendendo più agevole la collaborazione tra pubblico e privato.

### Un convegno a Roma

Il 4 marzo 2014 si è tenuto a Roma, nell'Aula del Chiostro di S. Pietro in Vincoli della Facoltà di Ingegneria di Roma La Sapienza, un Workshop organizzato da AIDIC sezione Centro su Horizon 2020, il nuovo Programma Quadro Europeo di finanziamenti per la Ricerca ed Innovazione. L'iniziativa si è svolta con il supporto dell'Università la Sapienza di Roma e in collaborazione con APRE, Agenzia per la Ricerca Europea, l'agenzia preposta dal MIUR alla diffusione del programma Horizon 2020 in Italia. Federchimica e Unindustria Lazio hanno contribuito alla diffusione dell'informativa sull'evento tra le industrie del settore Chimico.

Un'agenda ricca di interventi, con la partecipazione di relatori di grande esperienza in materia, rappresentanti della ricerca e dell'industria, ha attirato un'ampia platea di interessati.

I lavori sono stati introdotti dal Prof. Angelo Chianese dell'Università La Sapienza e dall'Ing. Antonio Razionale della sezione AIDIC Centro, i quali hanno sottolineato l'importanza del programma per la realtà scientifica e industriale in



Alcuni momenti del Convegno su Horizon 2020 organizzato a Roma da AIDIC sez. Centro



Foto Index Ltd

Italia, e la necessità di incrementare la collaborazione con partners europei per lo sviluppo di nuove idee progettuali.

Si sono quindi susseguiti, sotto la guida del Presidente del Comitato Organizzatore, la Dr.ssa Elisabetta Russo, una serie di interventi sia informativi sul nuovo programma che esemplificativi di possibili progetti e delle modalità per proporre nuove idee progettuali.

### Sintesi degli interventi

Ha iniziato i lavori la Dr.ssa Serena Borgna di APRE fornendo una presentazione generale sul programma Horizon 2020 e sulle aree di interesse per l'industria chimica e di processo, con particolare attenzione sulle opportunità di finanziamento presenti nel piano di lavoro del tema NMPB, nanotecnologie, materiali avanzati, biotecnologie e trasformazione avanzate .

L'Ing. Alessandro Rufo di Labor ha illustrato il programma SME Instrument, una nuova opportunità in Horizon 2020 che supporta in particolare la crescita delle Piccole e Medie Imprese e la



Foto AIT International

## Tutti pazzi per Horizon

Difficile in queste settimane per le imprese ad alto grado di innovazione e per la comunità della ricerca scientifica italiana non sentire la chiamata di Horizon 2020, ossia del programma quadro per l'innovazione messo a punto dalla Ue per coordinare le attività di ricerca dei suoi 28 Stati membri, evitando dispersioni e frammentazioni di sapere.

Uno strumento che, per i prossimi sette anni, apre un "orizzonte" di finanziamenti da quasi 80 miliardi (27 in più rispetto a quelli erogati, tra il 2007 e il 2013, dal settimo programma quadro) che potranno essere richiesti da università, enti pubblici, grandi aziende, PMI, start up, centri di ricerca e d'eccellenza. Un orizzonte, però, che richiede un approccio integrato e una sinergia di risorse non indifferente.

La comunità scientifica italiana impegnata in una serie di incontri su tutto il territorio nazionale per unire gli sforzi e non perdere questa grande occasione. Si tratta di una chance che interessa anche a settori cruciali per la sostenibilità ambientale, come, per esempio, il riciclo dei rifiuti elettronici e il recupero di materie preziose.

Bisogna dire che nonostante gli sforzi compiuti i Programmi Quadro del passato non hanno permesso all'Europa né di ridurre il divario con gli Stati Uniti né di fronteggiare l'ingresso nella competizione di posizioni di leadership di paesi come la Cina e la Corea.

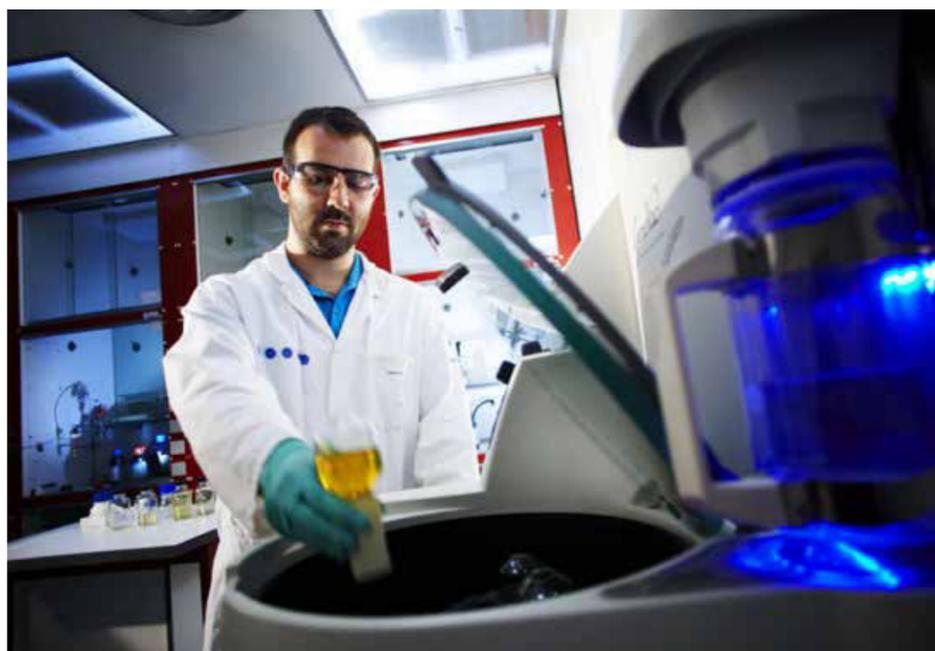
Con il documento Europa 2020 si è avviata una riflessione profonda, mossa dalla necessità di guardare ai risultati concreti in termini di

capacità di sostenere la competitività dei sistemi produttivi europei e quindi alla crescita diffusa.

L'Italia, rimasta negli ultimi 15-20 anni spesso ai margini del confronto sulle politiche comunitarie della ricerca e dell'innovazione, non si accontenterà di essere protagonista (come del resto è già avvenuto nel 2012, con apprezzabili risultati), ma si è dotata di uno strumento nuovo, Horizon 2020 Italia (HIT 2020), i cui obiettivi si possono scaricare su [www.researchitaly.it/uploads/50/HIT2020.pdf](http://www.researchitaly.it/uploads/50/HIT2020.pdf). Interessante osservare che HIT 2020 intende concentrare e specializzare le risorse su pochi temi strategici (chimica verde, scienze della vita, food industry, energie rinnovabili, tecnologie per la fabbrica intelligente aerospaziale, sistemi di trasporto), su cui lavorare per raggiungere condizioni di maggiore massa critica e ibridazione/osmosi tra imprese, università, enti di ricerca. E le eccellenze che contribuiscono a far conoscere nel mondo il made in Italy, dalla chimica verde alla farmaceutica, dallo studio dei materiali al biotech, dall'engineering ai costruttori di pompe e valvole.

Horizon ci dice che dobbiamo guardare oltre e investire in innovazione, con un approccio integrato e interdisciplinare. C'è spazio per dare forma alle idee brillanti, ai prototipi e alle attività pilota, per favorire iniziative imprenditoriali e per stimolare la domanda di soluzioni innovative.

A.G.



creazione di posti di lavoro finanziando progetti di innovazione di prodotto, servizio o processo.

A seguire una presentazione della Dr.ssa Luisa Tondelli del CNR sulla Strategia europea per le Key Enabling Technologies (KET), ovvero la scelta di sei tecnologie abilitanti quali fonte essenziale di innovazione per il sistema Europa: micro/nanoelettronica, nanotecnologie, fotonica, materiali avanzati, biotecnologie industriali, tecnologie di produzioni avanzate ("orizzontali").

Il Dr. Pietro Gimondo del CSM (Centro Sviluppo Materiali) ha illustrato il Programma SPIRE (*Sustainable Process Industries through Resource & Energy Efficiency*), le possibilità per il settore chimico e una panoramica sulle calls in Horizon 2020.

L'intervento "Esperienze e prospettive della società di ingegneria nei progetti finanziati dall'UE" dell' Ing. Emma Palo, di KT (Kinetics Technology) ha fornito una panoramica sulle attività di KT pregresse e in corso nell'ambito dei progetti Europei, in particolare su tematiche quali solare termodinamico, produzione distribuita di idrogeno, produzione di bulk chemicals e fuels "verdi".

Il Prof. Pierfrancesco Morganti, di MAVI Sud, ha condiviso la sua visione sulle "Opportunità di sviluppo per le PMI attraverso i progetti di ricerca", illustrando l'esperienza di MAVI Sud, PMI nel campo cosmetico, e dei risultati ottenuti tramite progetti finanziati a livello europeo.

Il case study "Scheduling di produzione per l'ottimizzazione dei consumi energetici" presentato dall'Ing.

Egidio Zanin del CSM (Centro Sviluppo Materiali Roma) ha illustrato la progettualità relativa alle smart grid e il nuovo ruolo delle aziende energivore.

L'ingegner Renzo Coletti, di Walter Tosto, con il suo intervento "Diffondere l'eccellenza per l'innovazione tecnologica" ha fornito una panoramica sullo sforzo aziendale della Walter Tosto negli anni recenti per l'acquisizione di tecnologie di fabbricazione innovative, e ha illustrato l'ambizione aziendale a mantenere e sviluppare l'eccellenza tecnologica nel settore produttivo di riferimento, quindi dell'interesse a cogliere l'opportunità del programma europeo Horizon 2020.

Per finire l'Ing. Romano Ambrogi, di GSE, ha parlato di "Strategic Energy Technology Set Plan: esperienze italiane", con alcuni esempi tratti dall'e-

sperienza di RSE nell'ambito della governance del SET Plan e delle azioni di ricerca comunitaria correlate, che possono fornire un modello per il coordinamento delle attività industriali, di ricerca e di politica industriale per altri settori quali la chimica.

Nel corso della mattinata è stato consegnato all'ing. Stefano Sansotta il premio per la tesi di Laurea Magistrale dal titolo "Estimation of kinetic data from batch cooling crystallization", giudicata vincitrice del concorso bandito dall'AIDIC Sezione Centro e dal Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente de "La Sapienza" per l'anno 2013.

Le presentazioni del convegno sono disponibili sul sito [www.aidic.it](http://www.aidic.it) e [www.aidiccentro.it](http://www.aidiccentro.it). Per ulteriori informazioni rivolgersi alla segreteria AIDIC: [aidic@qmsroma.com](mailto:aidic@qmsroma.com)

## Convegno a Padova

# Ingegneria chimica e sostenibilità

Si è tenuta all'Università di Padova la Conferenza "Attività dell'AIDIC e ruolo dell'Ingegnere Chimico in grandi progetti di rilevanza ambientale". Il ruolo centrale dell'Ingegneria Chimica nel nostro Paese è confermato dal successo di due importanti progetti: lo sviluppo della tecnologia EST di Eni e il progetto Norilsk Nickel di Techint E&C.

Il ruolo di AIDIC, Associazione estranea a finalità commerciali, apolitica, a carattere tecnico/scientifico, costituita a Milano nel 1958, è quello di essere il riferimento dell'interesse congiunto, industriale e accademico, nei campi dell'evoluzione della tecnologia chimica e delle sue applicazioni industriali. Tra gli scopi istituzionali di AIDIC c'è quello di diffondere tra i tecnici del ramo le conoscenze tecnico-scientifiche e i risultati dello sviluppo tecnologico e ingegneristico nei settori chimico, petrolchimico, alimentare, farmaceu-

tico, delle biotecnologie, dei materiali, della sicurezza e dell'ambiente. Altro scopo istituzionale è la promozione della corretta percezione del ruolo dell'ingegnere chimico nella società, anche in riferimento al contributo positivo che la sua attività può dare ad uno sviluppo sostenibile ed al miglioramento dell'impatto ambientale dell'industria italiana. A volte infatti si percepisce l'ingegnere, e in particolare l'ingegnere chimico, in maniera negativa, associato ad industrie inquinanti ed invasive, dimenticando che i prodotti dell'in-

dustria energetica e chimica, dove opera nella maggior parte dei casi l'ingegnere, servono a scaldarci, nutrirci, farci muovere ed in generale a renderci la vita più confortevole. In realtà è proprio l'ingegnere che con le proprie conoscenze e il proprio impegno è in grado di far sì che le produzioni avvengano in maniera sempre più sicura ed efficiente, con un minimo impatto sull'ambiente e con il minimo utilizzo di risorse, e che sa intervenire quando incidenti o cattive operazioni hanno creato un impatto ambientale.

### Un convegno a Padova

Per parlare di questi temi, si è tenuto presso l'Università di Padova la Conferenza "Attività dell'AIDIC e ruolo dell'Ingegnere Chimico in grandi progetti di rilevanza ambientale". Oltre a spiegare nel dettaglio quali sono le attività di AIDIC, durante il Convegno sono stati presentati due esempi pratici di progetti che consistono nella produzione di prodotti di pregio, ad alto valore aggiunto, partendo da materiali di scarto, oppure di riduzio-

ne in maniera drastica di situazioni gravi di inquinamento atmosferico, convertendo un impianto inquinante in un impianto pulito. Sono due esempi reali ed attuali, ma se ne potrebbero presentare molti altri caratterizzati sempre dalla capacità di progettare e realizzare impianti ed opere che permettono di risparmiare energia, risparmiare risorse, trasformare rifiuti o scarti inquinanti in prodotti con un significativo valore di mercato o in rifiuti non pericolosi, traducendo conoscenze teoriche in applicazioni pratiche e realizzabili. In

questo consiste il lavoro dell'ingegnere chimico, che deve essere condotto con consapevolezza delle norme, delle leggi e dei valori etici, fra cui quello della sostenibilità ambientale. Lo sviluppo della tecnologia EST di Eni a Sannazzaro de' Burgondi (PV) e il progetto Norilsk Nickel di Techint E&C sono due esempi importanti. **EST a Sannazzaro: un landmark nella raffinazione** La raffinazione è un settore tecnologicamente maturo in cui gli investimenti

in R&D da parte delle oil companies e dei Centri di Ricerca ha subito negli ultimi anni un certo rallentamento. Eppure, la crescita della domanda di energia, i temi legati alla sostenibilità e alla globalizzazione stanno cambiando lo scenario nel business della raffinazione e introducendo nuove necessità. Presso la raffineria di Sannazzaro de' Burgondi (PV), Eni ha avviato un impianto che produrrà benzina e gasolio senza generare coke o olio combustibile. La tecnologia EST consentirà al sito di Sannazzaro di diventare

Raffineria "zero fuel oil", oltre che un esempio di eccellenza del settore per le tecnologie impiegate e per la qualità e prestazioni dei carburanti prodotti. La possibilità di raggiungere la conversione totale in middle distillates di buona qualità aprirà nuove prospettive nel business della raffinazione: nell'upstream, consentirà un uso più efficace di fonti di olio anche non convenzionale (greggi extrapesanti e sabbie bituminose); nel downstream, consentirà l'utilizzo di feedstock anche a basso costo a ad alto tenore di zolfonon economicamente sfruttabili



La raffineria di Sannazzaro de' Burgondi (PV) in cui è sviluppata la tecnologia EST



**I relatori del Convegno di Padova. Da sinistra: Giuseppe Bellussi, Domenico Elefante, Andrea Ferrera, Giorgio Veronesi, Pergio Alotto, Alberto Bertucco, Giuseppe Maschio**

utilizzando le tecnologie convenzionali (ad es. può essere utilizzato il gas naturale a basso costo prodotto dai campi a shale-gas). Inoltre, la messa a punto della tecnologia EST potrebbe rendere più interessante il revamping di raffinerie di medie dimensioni, semplificando lo schema di processo e riducendo sensibilmente i costi energetici di impianto. La raffineria di Sannazzaro rimane un punto di forza della divisione Refining & Marketing di Eni. Racconta Giuseppe Bellussi, Senior VP R&S di Eni Refining & Marketing: "A Sannazzaro è stato costruito il primo impianto industriale EST da 23.000 barili/giorno di capacità. Le cariche per questo impianto sono i residui pesanti di raffineria: il tar-vacuum e il tar da visbre-

aking. Queste cariche vengono convertite a LPG, nafta, kero e diesel con una conversione superiore al 97% e quindi a Sannazzaro si realizza per la prima volta la conversione totale del barile a distillati medi senza sottoproduzione di coke o fuel-oil. Lo sviluppo di EST ha richiesto più di 15 anni di R&D prima in laboratorio, poi in impianto pilota a San Donato Milanese e poi su un impianto dimostrativo collocato nella raffineria di Taranto. L'attività di sviluppo è ancora in corso e ha l'obiettivo di mantenere e migliorare la tecnologia attuale attraverso interventi volti ad aumentare la semplicità operativa e a semplificare, attraverso diversi stadi di ottimizzazione, lo schema complessivo di processo". La tecnologia si basa su un processo

di idroconversione in presenza di uno speciale catalizzatore a base di  $\text{MoS}_2$  e idrogeno autoprodotta partendo da gas metano. Prosegue Bellussi: "Nel reattore il  $\text{MoS}_2$  è presente in forma nano dispersa, sotto forma di singole lamelle il cui diametro è di pochi nanometri. La funzione principale svolta da questo materiale è l'attivazione dell'idrogeno molecolare, assicurando la presenza di idrogeno attivo in tutto il reattore. Per le sue proprietà chimiche e morfologiche, questo catalizzatore non è soggetto a invecchiamento nelle condizioni di processo".

*Il processo Dual Catalyst*

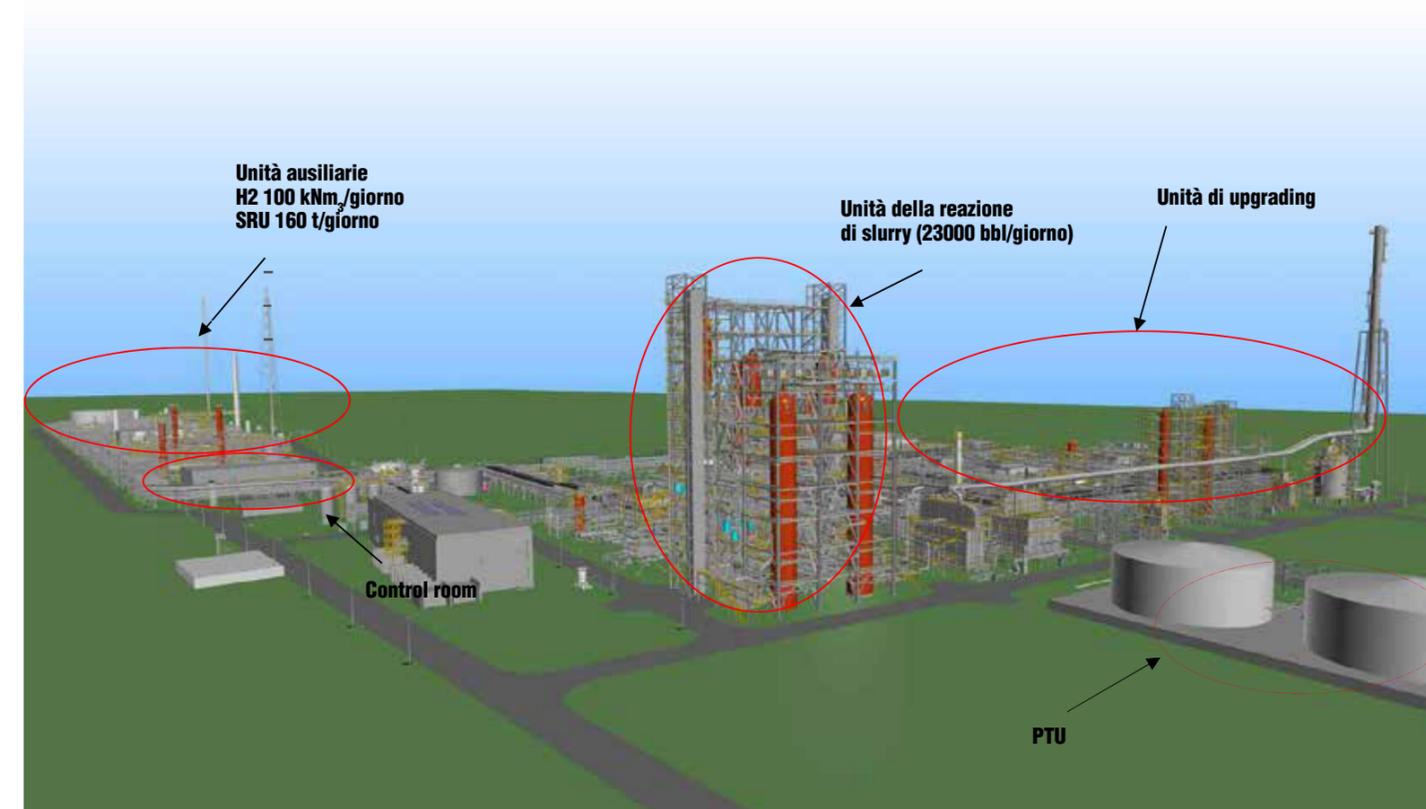
L'attuale tecnologia EST è un punto di partenza, dal quale attraverso nuovi progetti di R&D, si prevedono

ulteriori sviluppi in questo settore tecnologico.

Il processo Dual Catalyst è un'evoluzione di EST che parte da una considerazione semplice, almeno a posteriori. Come detto prima,  $\text{MoS}_2$  attiva l'idrogeno ma non ha una sostanziale attività di cracking. In EST quindi il cracking è prevalentemente di origine termica. Le conoscenze pregresse indicano che i catalizzatori di cracking, che sono di natura acida, nelle condizioni del processo EST vengono rapidamente disattivati per avvelenamento di metalli (tramite le Nichel e Vanadio porfirine presenti nella carica) e per formazione di coke. L'intuizione che ha portato al sistema Dual Catalyst è stata sulla capacità del  $\text{MoS}_2$  finemente disperso di prevenire o quantomeno rallentare i processi responsabili della disattivazione dei catalizzatori di cracking. Una volta dimostrato questo concetto, è stato possibile aprire la strada verso nuovi catalizzatori e verso una nuova tecnologia in grado di aumentare l'efficacia di EST in termini di conversione per unità di volume e qualità dei prodotti. La tecnologia Dual Catalyst, ancora allo stadio di sviluppo, consentirà di migliorare ulteriormente i vantaggi tecnico-economici per la conversione del fondo del barile a distillati di buona qualità.

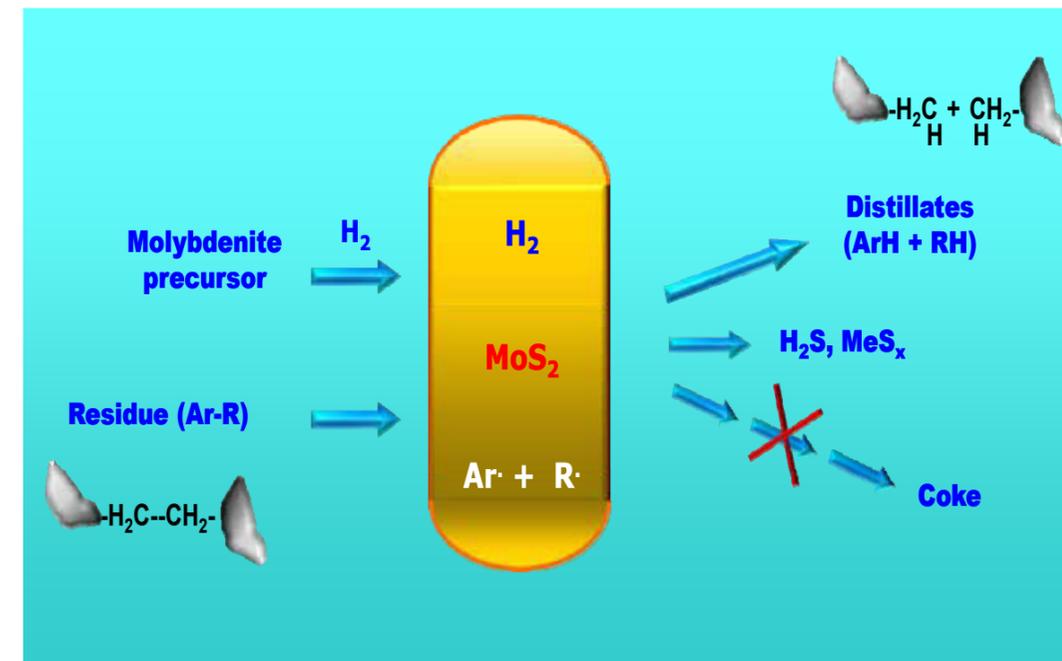
*Sviluppi futuri*

Conclude Bellussi: "Al di là dell'evoluzione tecnologica che potrebbe derivare dall'attività di R&D ancora in corso, al completamento della validazione industriale, la tecnologia potrà essere ceduta su licenza anche a soggetti esterni all'Eni. La possibilità di raggiungere la conversione totale del barile a prodotti di buona qualità costituisce un



**Layout del complesso di Sannazzaro**

passaggio molto importante verso un utilizzo più efficiente delle risorse fossili. Il miglioramento della qualità dei residui pesanti attraverso l'idrogenazione spinta, impatta anche sull'utilizzo dell'idrogeno. In sostanza l'idrogeno contenuto nel metano viene portato allo stato liquido durante il trasferimento al residuo pesante. La disponibilità di idrogeno a basso prezzo, come si ha negli Stati Uniti a causa dello shale gas, può rendere molto attraente questo processo. Questa tecnologia, potrà anche essere uno strumento utile per la raffinazione europea, che oggi soffre per gli elevati costi energetici, in quanto potrebbe consentire di ridurre il consumo energetico specifico, nella produzione soprattutto di gasolio diesel".



**Schema del processo Dual Catalyst**

Il sito metallurgico di Norilsk Nickel, dove si realizzerà l'impianto di abbattimento SO<sub>2</sub> progettato da Techint E&C



## Techint E&C e il progetto Norilsk Nickel

A Norilsk, in Siberia Techint E&C sta affrontando un progetto di enorme rilevanza ambientale, per il quale è stata messa a punto una soluzione tecnologica innovativa e mai utilizzata in precedenza su scala industriale. Si tratta della realizzazione di un impianto in grado di abbattere del 95% le emissioni di anidride solforosa in atmosfera. Il cliente è la società russa Norilsk Nickel, importante produttore mondiale di nickel, rame e palladio. Il sito metallurgico di Norilsk è uno dei più grandi centri mondiali di produzione di rame e nickel. La necessità di trattare i fumi di scarico dalla produzione ricchi di SO<sub>2</sub> ha portato il Governo russo a implementare un programma di riduzione delle emissioni che ha coinvolto anche il management della società Norilsk Nickel. La fase di acquisizione del progetto è stata molto lunga e articolata, per aiutare il cliente Nickel ad individuare la soluzione tecnologica più adeguata; in fase di offerta si sono unite la tecnologia dei licensors con le altre soluzioni di buona ingegneria per fornire al Cliente una soluzione completa.

Il risultato della negoziazione ha portato all'aggiudicazione per Techint E&C del lavoro complessivo di FEED dell'impianto di processo, utilities e facilities, con la seguente suddivisione delle responsabilità:

- preparazione del BDEP (Basic Design Engineering Package) da parte dei licensors,
- preparazione del FEED (Front End Engineering Documents) da parte di Techint,

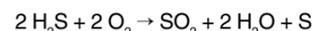
- preparazione della Design Documentation (FEED con inclusione delle norme locali usate per ottenere i necessari permessi) da parte dei Russian Design Institutes,
- ottenimento dei permessi autorizzativi e di costruzione da parte delle Autorità locali.

### La scelta della tecnologia

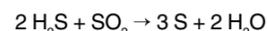
La tradizionale tecnologia usata per catturare la SO<sub>2</sub> dai fumi è quella che, ossidando la SO<sub>2</sub> a SO<sub>3</sub>, porta alla produzione di acido solforico o di gesso. Date le enormi quantità di SO<sub>2</sub> da catturare e la particolare rigide condizioni ambientali del sito (che si trova nei pressi del 70° parallelo Nord), entrambe le tecnologie sono state da subito messe da parte.

Ci si è quindi indirizzati verso la produzione di zolfo elementare, che richiede la contemporanea presenza di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S per poter operare la reazione di Claus, nota e usata da lungo tempo in impianti chimici e di raffinazione e di testa pozzo.

Nella quasi totalità dei casi, il composto di partenza è H<sub>2</sub>S e SO<sub>2</sub> viene ottenuta tramite la combustione parziale del gas che lo contiene:



Nella reazione di Claus SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S reagiscono su un catalizzatore a base di allumina per dare zolfo:



Le scelte tecnologiche proposte da Techint si sono rivelate vincenti per i seguenti motivi:

- il recupero della SO<sub>2</sub> tramite un solvente ha minimizzato il consumo energetico dell'unità nel suo complesso e ha permesso di ridurre la formazione di prodotti di degradazione,



Due immagini del convegno di Padova

- la produzione diretta di H<sub>2</sub>S per via termica ha permesso di limitare significativamente le dimensioni dell'impianto sia nella parte frontale (produzione H<sub>2</sub>S) sia nella parte di coda (reazione di Claus). Inoltre il fatto di non dover produrre ingenti quantità di CS<sub>2</sub> come prodotto intermedio per ottenere H<sub>2</sub>S da zolfo è stato apprezzato dal cliente anche per motivi di sicurezza.

### Il modello termodinamico e cinetico

Data la complessità del sistema di reazione e l'elemento di novità della tecnologia stessa, si è deciso di elaborare un modello termodinamico e cinetico per poter interpretare il comportamento del reattore termico e del waste heat boiler.

A questo scopo, in collaborazione con il Politecnico di Milano si è messo a punto un modello i cui parametri sono stati ottimizzati, nel rispetto dei dati cinetici già noti e generalmente riconosciuti come validi, in modo da riprodurre i dati sperimentali ottenuti dalle varie prove pilota

e comprendere a fondo il comportamento del sistema.

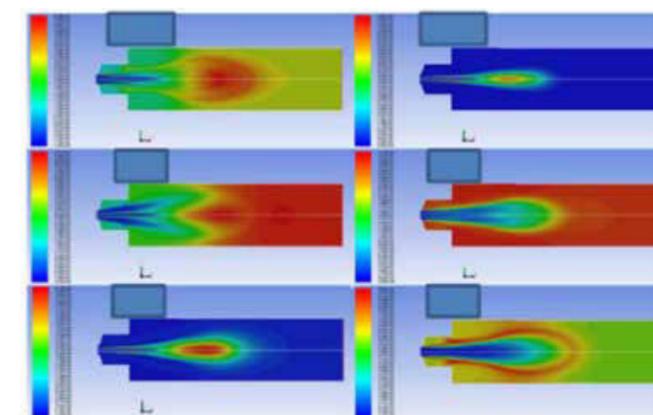
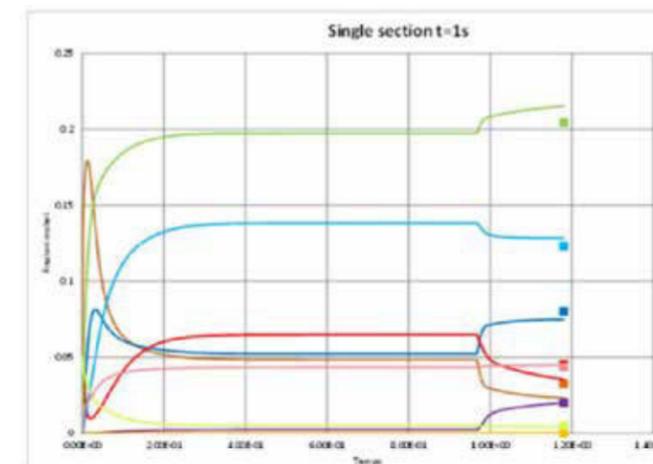
L'uso del modello così elaborato ha consentito di progettare l'impianto in sicurezza, permettendo anche di ricavare dati non disponibili dai risultati delle prove pilota o dalla letteratura.

### Il recupero dello zolfo in forma liquida

Lo zolfo liquido prodotto dall'impianto viene quindi solidificato in due diverse maniere:

- per mezzo di un sistema di granulazione, il cui prodotto sono dei granelli che possono essere insaccati e trasportati via ferrovia o via nave;
- per mezzo di un sistema di solidificazione in blocchi di enormi dimensioni, sostanzialmente lasciando solidificare lo zolfo che viene colato in enormi casseforme all'aperto, per una capacità complessiva pari a 3 milioni di tonnellate

Dallo stoccaggio in blocchi, lo zolfo può essere ridisciolti e trasferito ai granulatori in modo da poter essere insaccato e trasportato.



In collaborazione con il Politecnico di Milano è stato un modello termodinamico e cinetico per studiare il comportamento del reattore termico e del waste heat boiler

Una sinergia importante

# RINA investe sul CSM

La partnership consente al Gruppo RINA di ampliare la propria gamma di competenze e al Centro Sviluppo Materiali, eccellenza italiana nell'innovazione tecnologica, di svilupparsi nei mercati internazionali, con incrementi di fatturato, produttività e posti di lavoro.



**Cesare Murgia, Vice Presidente di CSM**

Il RINA, azienda di certificazione e servizi che opera a livello internazionale in numerosi settori industriali (navale, ambientale, energia, infrastrutture e trasporti) ha acquisito la maggioranza assoluta del Centro Sviluppo Materiali, centro di eccellenza della ricerca sui materiali e relative tecnologie applicative. L'operazione, illustrata nel corso della prima riunione del nuovo Consiglio di Amministrazione, prevede un'iniezione di capitali di 4 milioni di euro a fronte di una quota azionaria del 50,5%. Il RINA diventa, quindi, l'azionista di

controllo del Centro Sviluppo Materiali e lo consolida nel proprio Gruppo, proiettando il fatturato atteso dal piano di sviluppo a oltre 330 milioni di euro.

"L'ingresso di CSM nel RINA rappresenta un importante passaggio nella nostra strategia di crescita a lungo termine, mirata a catalizzare le straordinarie competenze nazionali, complementari a quelle già consolidate", ha dichiarato Ugo Salerno, Presidente e Amministratore Delegato del RINA. "Siamo certi che l'applicazione di questo modello di sviluppo sia per

le aziende italiane la soluzione più efficace per competere con le multinazionali che detengono oggi le maggiori quote di mercato a livello internazionale".

## Energia e offshore, opportunità di sviluppo

L'aumento di capitale si inquadra in un'operazione di partnership fra le due aziende, supportata dagli azionisti del Centro Sviluppo Materiali (Tenaris Dalmine, Acciai Speciali Terni, Finmeccanica, Fincantieri, Tenova,



**Mauro Pontremoli, Amministratore Delegato di CSM**

Vesuvius, Arvedi, SAIPEM, Polo Tecnologico Industriale Romano, ACEA e AMA). Infatti, l'obiettivo del CSM è potenziare ed espandere la propria attività di ricerca applicata mantenendo inalterati la missione aziendale, l'enorme bagaglio tecnico-scientifico (oltre 800 brevetti nel corso della sua storia) e il patrimonio culturale dei propri ricercatori. Tutti i precedenti azionisti del CSM manterranno la partecipazione nel nuovo assetto azionario. Ai vertici del Centro Sviluppo Materiali sono stati riconfermati Roberto Zocchi e Mauro Pontremoli, rispettivamente

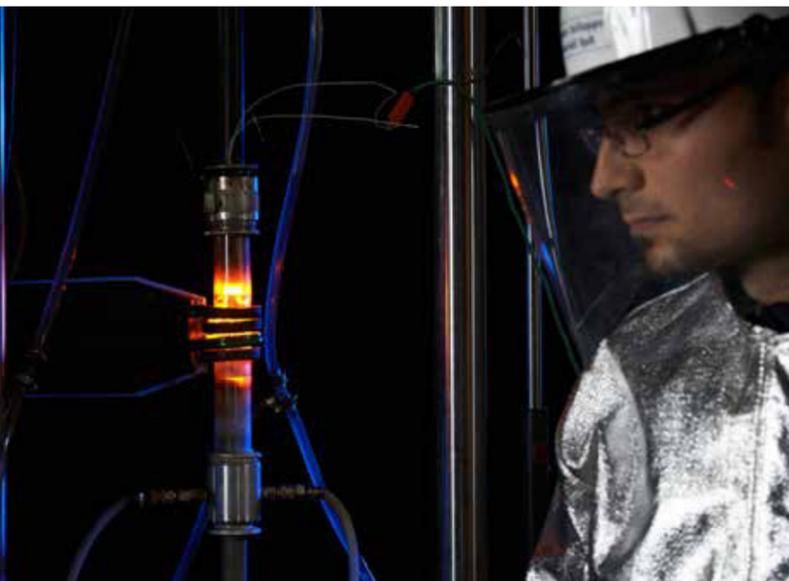
Presidente e Amministratore Delegato. Alla Vice Presidenza arriva Cesare Murgia, già General Manager Europa Centrale e Orientale del RINA. "Le preziose attività che ricercatori e ingegneri del CSM svolgeranno in sinergia con il RINA", ha proseguito Ugo Salerno, Presidente e Amministratore Delegato del Gruppo, a margine della riunione del CdA, "ci consentiranno di ampliare i nostri servizi e di crescere più velocemente nei Paesi in rapido sviluppo, in particolare nei settori energia e offshore, contesti che presentano ottime opportunità".

## Nuovi mercati per il CSM

"Il nostro inserimento nel RINA", ha dichiarato a sua volta Mauro Pontremoli, Amministratore Delegato del Centro Sviluppo Materiali, "ci fornisce risorse finanziarie e capacità di penetrazione nei mercati internazionali, che sono indispensabili per promuovere la nostra attività a livello globale. I ricavi del CSM già provengono per il 45% dall'estero e per oltre il 20% da Paesi extra europei. In particolare, nei mercati in rapida crescita vi è un'enorme domanda di tecnologie



Prova di fatica a caldo ad alta frequenza (140 Hz)



Prova di trazione in ambiente inerte ad elevata temperatura



Stazione per prove di tenso-corrosione ad alta pressione e temperatura

avanzate sui materiali. In particolare, in Turchia, Cina e India dove la domanda riguarda principalmente i settori della produzione e impiego dell'acciaio e delle leghe metalliche. Nell'ultimo quinquennio, il CSM ha mantenuto i suoi ricavi intorno ai 30 milioni di euro l'anno. L'integrazione con il RINA permetterà di espandere velocemente l'attività del CSM in questi e altri mercati, grazie alla diffusa rete commerciale. Quindi, potremo sfruttare pienamente il nostro capitale di competenze, il portafoglio brevetti e le soluzioni innovative, come quelle nel settore dei componenti avanzati per l'offshore e nelle tecnologie di valorizzazione dei rifiuti industriali".

### Il materiale come *breakthrough* tecnologico

Il CSM, che ha da poco festeggiato i 50 anni di attività, impiega circa 300 ricercatori e tecnici, di cui il 68% sono laureati (per lo più ingegneri, chimici e fisici), per un fatturato di 31 milioni di euro. Fondato nel 1963 come Centro Sperimentale Metallurgico dalle principali imprese siderurgiche dell'epoca, nel 1987 cambia denominazione in Centro Sviluppo Materiali.

Gli interventi e le competenze, tipiche di un centro corporate della grande industria pubblica, vengono sviluppati e dilatati verso nuovi campi di materiali, prodotti e tecnologie. Privatizzato dal 1996, il CSM espande la propria attività dal tradizionale settore metallurgico e dell'acciaio ai settori Oil & Gas, aerospazio, meccanica e trasporti, energia e ambiente e diviene un interlocutore a livello internazionale. Attualmente il CSM è un centro di ricerca applicata che elabora soluzioni tecnologiche all'avanguardia nel cam-

po dei materiali, in particolare acciaio, leghe metalliche, leghe e rivestimenti speciali. L'approccio multidisciplinare consente al Centro di coprire l'intero arco del processo di innovazione, dalla metallurgia alla chimica fisica di processo, fino all'applicazione finale a livello industriale.

Ci racconta Mauro Pontremoli, Amministratore Delegato di CSM: "Le parole chiave che descrivono l'attività di CSM sono Innovazione, Tecnologia, Materiali. Ci piace pensare a CSM come un fornitore di soluzioni tecnologiche innovative nell'articolato settore dei materiali per l'industria.

In molti settori industriali i breakthrough tecnologici dipendono molto dallo sviluppo di nuovi materiali specifici per l'applicazione richiesta. La disponibilità di materiali performanti in relazione a una specifica applicazione spesso determina se è opportuno introdurre un'innovazione o meno, e questo è uno degli ambiti in cui il CSM dà il suo contributo.

Ecco perché nell'ambito dell'innovazione, cerchiamo di coprire tutti gli aspetti: non solo l'innovazione di processo di produzione dei materiali, ma anche l'innovazione di prodotto, con lo sviluppo di varianti ad hoc per uno specifico materiale e l'individuazione di nuove applicazioni per un dato materiale fino al componente finale.

Ad esempio, il passaggio della temperatura di esercizio di una centrale termica da 600 a 700 °C porta enormi vantaggi in termini di efficienza del processo e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Nello specifico, la sostituzione degli acciai tradizionali usati per rotor e parti calde con leghe base nichel specificamente sviluppate, è un fattore decisivo di grande importanza. In ambito offshore la richiesta di in-

novazione è continua: le oil & gas companies ci richiedono spesso di allargare la finestra applicativa dei materiali e/o di sviluppare varianti di prodotto, in funzione delle specifiche applicazioni richieste spesso dettate da condizioni ambientali molto severe (ad es. acque più profonde, temperature elevate, trivellazioni orizzontali, ecc).

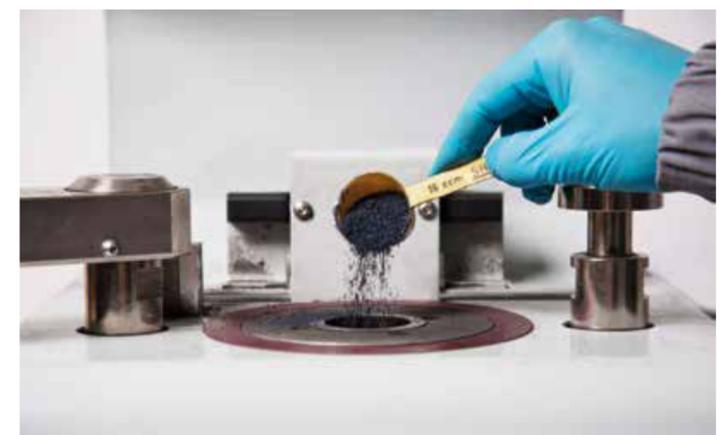
CSM dispone nei suoi 25 laboratori di strumentazione all'avanguardia per tutte le prove da effettuare sui materiali. Da segnalare un microscopio elettronico a trasmissione (TEM) con un potere risolutivo dell'ordine dei nanometri, ma anche impianti che ci permettono di testare l'affidabilità

del componente nelle condizioni di esercizio".

#### Nuove opportunità dal Waste Management

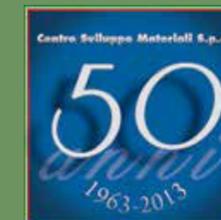
Di grandi prospettive è l'attività di Waste Management o Waste Valorization in cui CSM sta operando con successo, anche con sue tecnologie proprietarie. In particolare:

il fluff è la parte non metallica delle auto rottamate ed è un rifiuto che va messo in discarica speciale. CSM ha sviluppato per un rete di imprese nel Cremonese, guidata dal Gruppo Arvedi, un processo di piro-gassificazione in grado di trasformare il fluff in un gas sintetico (syngas) ad alto potere



In alto: fasi di preparazione di campioni metallografici  
A destra: cella elettrolitica per prove di tenso-corrosione in ambiente H<sub>2</sub>S

## CSM: OLTRE 50 ANNI D'ECCELLENZA



Il Centro Sviluppo Materiali ha sede a Castel Romano (Roma) con unità di ricerca diffuse sul territorio nazionale (Pula, Terni, Dalmine, Pomigliano d'Arco e Lamezia Terme). È soggetto protagonista della rete R&D nazionale e gestisce progetti di ricerca e innovazione della Comunità Europea, con un ruolo importante nel programma europeo Horizon 2020.

L'attività del Centro Sviluppo Materiali copre l'intera filiera dell'innovazione nel settore dei materiali e delle tecnologie correlate. Le principali competenze e relativi servizi riguardano vari ambiti:

- processi di produzione dei materiali (cicli liquido/solido, trasformazione e trattamento a caldo e a freddo);
- sviluppo nuovi prodotti, miglioramento qualità (acciai al C, microlegati e speciali, superleghe, leghe leggere, leghe intermetalliche, ceramici);
- comportamento dei materiali (acciai, leghe speciali e ceramici) per componenti per l'alta temperatura;
- tecnologie avanzate di fonderia;
- processi/tecnologie di trasformazione da semi-prodotto a componente (formatura a caldo e a freddo, saldatura, giunzione, ecc.);
- ingegneria delle superfici e tecnologie di rivestimento;
- simulazione, automazione e controllo di processo;
- integrità strutturale ed affidabilità di componenti e sistemi in condizioni critiche di esercizio;
- sviluppo e qualificazione di componenti critici;
- tecnologie ambientali per la valorizzazione industriale dei sottoprodotti e il recupero energetico;
- tecnologie della combustione.

www.c-s-m.it





**Il microscopio elettronico a trasmissione (TEM)**

calorifico, che, opportunamente trattato a valle, può essere utilizzato per la produzione di energia elettrica;

- la pirogassificazione trova applicazione anche nella valorizzazione di alcune materie plastiche, il cosiddetto plasmix, materiale ricavato dalla selezione, trattamento e miscela industriale di plastiche eterogenee derivate dal riciclo di materiali da raccolta differenziata. Con Conai e Corepla CSM sta

lavorando per la realizzazione del primo impianto su scala industriale, in grado di produrre energia dal plasmix, sulla base di risultati molto incoraggianti di prove su impianti pilota realizzati *ad hoc* da CSM;

- altra tematica interessante è il recupero da rifiuti industriali di elementi come il vanadio o il molibdeno, che possono essere reimpiegati per la produzione di acciai e leghe metalliche.

## RINA, da sempre al servizio dell'industria

Il RINA è un gruppo multinazionale che fornisce servizi di verifica, certificazione, valutazione di conformità, classificazione navale, valorizzazione ambientale, test di prodotto, supervisione e qualifica dei fornitori, formazione e consulenza ingegneristica attraverso una vasta gamma di industrie e servizi. Il RINA opera attraverso una rete di società dedicate ai diversi settori: Shipping, Energia, Infrastrutture e Costruzioni, Logistica e Trasporti, Ambiente e Qualità, Agroalimentare e Sanità, Finanza e Pubbliche Istituzioni, Business Governance.

Con circa 290 milioni di euro di attività attesi per il 2013, oltre 2200 risorse, 150 uffici in 53 Paesi nel mondo, il Gruppo è oggi in grado di rispondere alle esigenze dei propri clienti ed è allo stesso tempo riconosciuto quale interlocutore autorevole presso le principali Organizzazioni internazionali, contribuendo da sempre allo sviluppo di nuovi standard normativi. Abbiamo rivolto alcune domande a Cesare Murgia, già General Manager Europa Centrale e Orientale del RINA e oggi Vice Presidente del CSM.

### Quali sono stati i motivi di business strategico che hanno portato a questa importante acquisizione?

Il motivo principale sta nella forte complementarità tecnologica tra il Gruppo RINA e CSM, basata su una scelta di know-how e di mercati. Colonna indipendente all'interno del Gruppo, CSM offre una serie di prospettive strategiche che prima sarebbero state impensabili. Le altre "anime" del Gruppo sono quella dell'engineering (completamente riorganizzata sotto il marchio D'Appollonia, la cui acquisizione risale a pochi anni fa) e l'area TIC (*Testing, Investigation and Certification activities*), che è quella più tradizionale del Gruppo e che raccoglie le attività certificative, di ispezione e testing (che provengono dal know-how acquisito dal settore navale). Chiaramente queste tre "anime" lavoreranno in completa sinergia all'interno del Gruppo. CSM ha profonde competenze di processo/prodotto sui

materiali innovativi, in particolare dell'area steel, che sono molto importanti anche per offrire il giusto prodotto all'utilizzatore finale.

### In che modo le attività di CSM potranno essere utili per sviluppare i business di RINA sui mercati internazionali?

È importante che CSM continui a fare bene le sue attività di R&S sui materiali e le tecnologie, e questo è un aspetto focale anche nell'ottica di sviluppo strategico dei business di RINA.

Faccio un esempio: noi oggi stiamo entrando, grazie anche a partnership mirate, nel settore del 3D Manufacturing e del 3D Printing per vari settori industriali (ad es. il Power, l'aeronautico, l'industria di processo) e CSM ha una profonda conoscenza nella generazione di manufatti da materiali e processi innovativi.

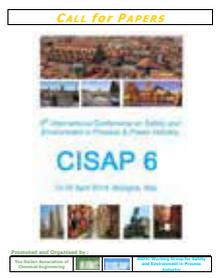
Nel campo dell'engineering, CSM, insieme a D'Appollonia, può offrire a RINA anche una serie di servizi molto importante, tra cui ricordo:

- Servizi di Asset Integrity Management, ovvero analisi diagnostiche sugli asset critici di un impianto, per garantirne una corretta manutenzione e le più alte produttività, affidabilità e sicurezza;
- l'attività di Waste Management, eccellenza in CSM, può essere usata con successo per la gestione dei rifiuti pericolosi e/o degli scarti di lavorazione;
- nel campo della certificazione di prodotto, i laboratori di CSM possono offrire tutto il supporto analitico e le facilities di testing.

CSM ha intenzione di rafforzare il suo ruolo di player globale e intende espandere la propria attività sui mercati internazionali: al momento i paesi più interessanti sono Cina, India e Turchia, ma anche USA, Brasile, alcuni Paesi dell'Est, Emirati Arabi. In questo senso la presenza di RINA potrà dare un contributo importante per accelerare questo processo.

[www.rina.org/it](http://www.rina.org/it)

# I prossimi eventi



13 - 16 aprile 2014

Bologna – Italia

## CISAP6

6th International Conference on Safety and Environment in Process & Power Industry

[www.aidic.it/cisap6/](http://www.aidic.it/cisap6/)



4 - 7 maggio 2014

Firenze - Italia

## iconBM

International Conference on Bio Mass

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



8 - 11 giugno 2014

Roma – Italia

## IBIC2014

International Conference on Industrial Biotechnology

<http://www.aidic.it/ibic2014/>



28 settembre / 2 ottobre

Chia (CA) - Italia

## 10th ESEE

European Symposium on Electrochemical Engineering

<http://www.10thesee.it/>

# In ricordo di Gino Pagano

È con grande dispiacere che apprendiamo della recente scomparsa di Gino Pagano, un grande ingegnere chimico e direttore di stabilimento all'Eni e anche una persona davvero speciale.

Nato a Napoli nel 1921, dove si laureò con lode in ingegneria chimica nel 1944, Pagano fece l'apprendistato nella fabbrica Montedison di Bagnoli e nel 1951 fu assunto a Milano dall'ANIC. Nel 1953, con la nascita dell'ENI, l'ANIC venne incorporata nel nuovo ente: fu in quel momento che Pagano ottenne l'assenso di Enrico Mattei, primo Presidente dell'Eni, al progetto di ripresa della produzione di gomme sintetiche in Italia.

All'interno di ENI, Pagano ha percorso le tappe più significative della sua carriera, assuendo le cariche di

presidente dell'ANIC e di Coordinatore del settore chimico e nucleare dell'ENI.

Importante ricordare che Gino Pagano, insieme ad Angelo Fornara, fu colui che sotto la guida di Mattei avviò la costruzione dello stabilimento ANIC di Ravenna, che divenne ben presto uno dei più grandi impianti chimici d'Europa. Il complesso petrolchimico utilizzava il gas metano rinvenuto dall'AGIP nella Pianura Padana e al largo del litorale di Ravenna, il quale per la prima volta fu impiegato come materia prima per la fabbricazione di prodotti chimici. La costruzione del complesso fu realizzata nel giro di due soli anni, sorprendendo il mondo industriale italiano perfino i tecnici americani, affiancati dalla licenziataria Phillips

Petroleum Co., che lo avevano progettato con gli uffici tecnici dell'ANIC. Pagano è stato presidente di AIDIC e negli Anni 80 ha fatto parte del Comitato scientifico Eni per la ricerca. Fu inoltre il primo a realizzare su scala industriale la produzione di eteri alchilici da destinare come carica antidetonante alla produzione di benzine senza piombo.

È stato anche l'autore di un libro importante: il suo "Profilo storico dell'industria chimica" rimane un testo fondamentale per comprendere come si è evoluta l'industria chimica fino ai giorni nostri, testimonianza di una vita vissuta per tanti anni a contatto con l'industria chimica e l'ingegneria di processo e lasciato molto significativo delle sue esperienze professionali e umane.



Il Presidente, il Consiglio Direttivo e i soci tutti di AIDIC esprimono al figlio Attilio le più sentite condoglianze per la scomparsa, nel ricordo del suo impegno all'interno dell'Associazione.

Gli associati interessati possono ritirare il libro di Gino Pagano *Profilo storico dell'industria chimica* (Aracne, 2007, 256 p., ISBN-13 978-8854806771) direttamente in AIDIC

## Nuove sintesi

# Anche la calce diventa *nano*

Basata sull'uso di una resina a scambio ionico, è stata messa a punto una nuova procedura di sintesi di nanoparticelle di idrossido di calcio in sospensione idroalcolica (*nanolime*). Con questo metodo si ottengono nanoparticelle altamente cristalline in tempi molto veloci.

La calce è uno dei materiali più antichi e largamente utilizzati da sempre dalle più grandi civiltà di tutto il mondo. Gli usi tradizionali della calce (murature, intonaci, vernici, pavimenti, ecc) sono rimasti pressoché gli stessi fino al XX secolo, fino a quando la calce ha iniziato a prendere piede in applicazioni nel campo del restauro.

Grazie alla conversione di idrossido di calcio in carbonato di calcio, infatti, i trattamenti con idrossido di calcio sono stati spesso utilizzati per proteggere le superfici dall'ambiente, quindi dalle condizioni atmosferiche, o come consolidante. Questi usi sono giustificati dalla completa compatibilità chimica del prodotto di reazione, ovvero il carbonato di calcio, che risulta essere perfettamen-

te affine con il substrato calcareo e superficiale di materiali lapidei. Tuttavia, alcuni aspetti critici relativi ai trattamenti con calce macroscopica sono ben evidenti (ridotta profondità di penetrazione, l'eccessiva quantità di acqua utilizzata nei trattamenti, concentrazione di legante e il processo di carbonatazione incompleto di quest'ultima) rappresentavano limiti indesiderati e ostacoli.

### Le nanoparticelle di $\text{Ca(OH)}_2$

Per migliorare i trattamenti con la calce, sono state introdotte nel 2001 le nanoparticelle di idrossido di calcio in sospensione idroalcolica (*nanolime*) principalmente nel settore della Conservazione dei Beni Culturali. Le nanoparticelle di idrossido di calcio presentano infatti i seguenti vantaggi: elevata



Vista dall'alto dell'Università dell'Aquila

profondità di penetrazione in zone danneggiate (meno limitazioni dovute alle dimensioni delle particelle), alta reattività e reazioni molto veloci (come carbonatazione), elevata purezza e composizione definita.

Nanoparticelle di calce sono impiegate con successo su dipinti murali, stucchi e affreschi; ristrutturazioni di superfici architettoniche.

Tuttavia oggi l'uso della calce non è incentrato solo sui Beni Culturali, bensì gioca un ruolo molto importante in altre applicazioni industriali, ad es. nell'industria petrolchimica per produrre additivi per lubrificanti; per la produzione dello stearato di calcio; per la neutralizzazione e l'assorbimento di inquinanti; per il trattamento dell'acqua usata nell'industria alimentare; per correggere

l'acidità dei terreni; in agricoltura, unita al solfato di rame, come anticrittogamico; in odontoiatria come medicamento nei sottofondi e nell'endodonzia; nell'industria farmaceutica per preparare sali di calcio e magnesio o nano-carbonati. Altra applicazione importante riguarda il trattamento dei fumi di scarico di inceneritori e centrali. In quest'ultimo caso infatti l'elevata reattività

delle nanoparticelle di idrossido di calcio, il comportamento colloidale e l'elevata reattività sono un fattore fondamentale per l'abbattimento di gas acidi provenienti da sistemi di scarico o da camini industriali. I sistemi di captazione "a secco" attualmente in uso nell'abbattimento di gas acidi presente nei fumi di scarico prevedono infatti la nebulizzazione di una base (tra cui NaOH, CaO,

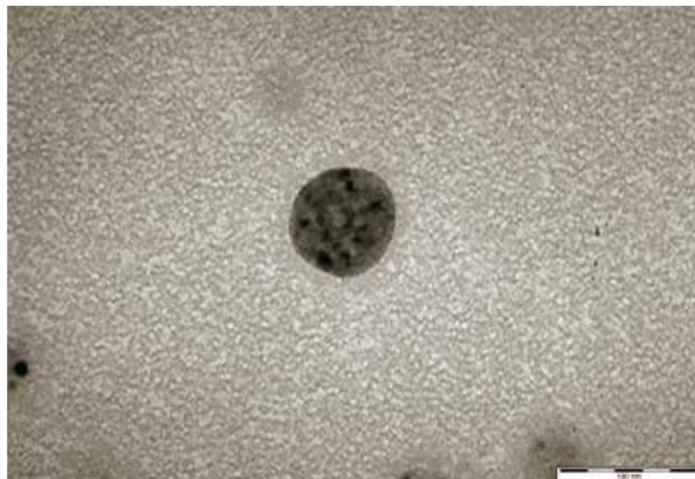


Immagine TEM di una particella di nanocarbonato



Immagine TEM di un nanolime in forma esagonale

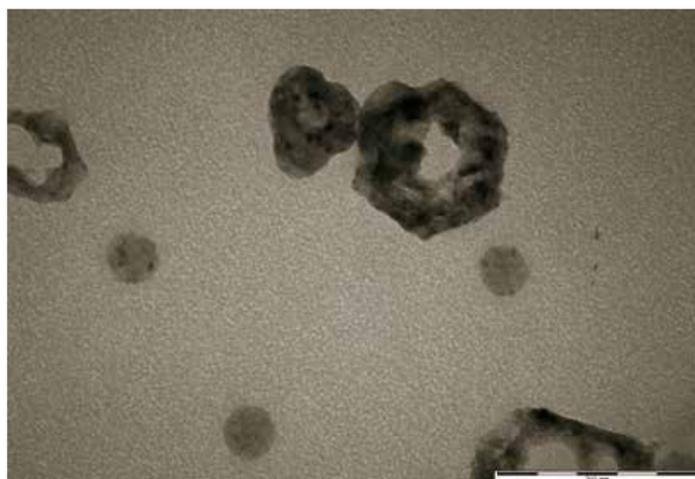


Immagine TEM di una nano gabbia di carbonato

Ca(OH)<sub>2</sub>, NaHCO<sub>3</sub>) direttamente nel flusso dei fumi. La reazione di neutralizzazione dell'acidità dei fumi comporta la formazione di precipitati salini (NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, ecc...) recuperabili e disponibili per un'eventuale purificazione e riutilizzo.

### Sintesi complesse e con scarse rese

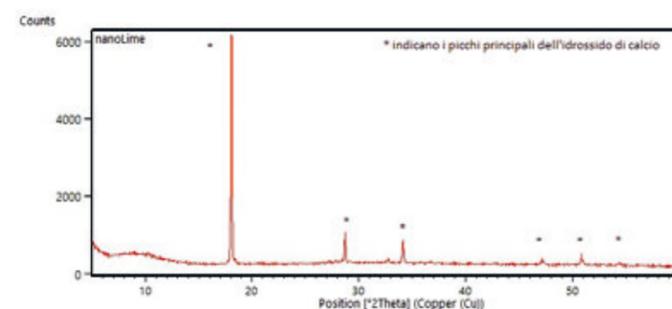
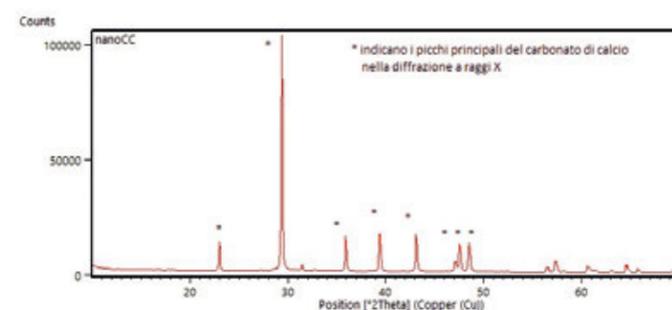
Tuttavia, le nanoparticelle di idrossido di calcio vedono una produzione molto limitata a causa dei metodi di sintesi che non permettono una produzione su grande scala, a causa di sintesi spesso molto complicate capaci di produrre una quantità di prodotto molto limitata.

Queste nanoparticelle infatti sono sintetizzate principalmente da un processo di precipitazione chimica mediante aggiunta di una soluzio-

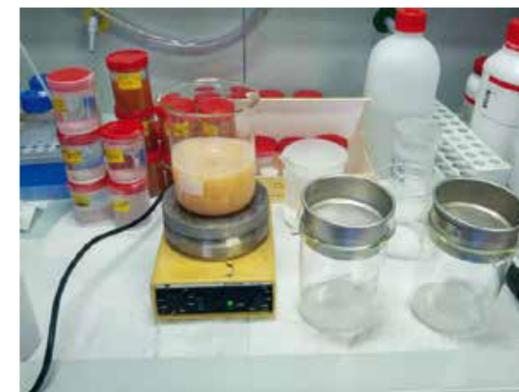
ne acquosa di idrossido di sodio ad una di cloruro di calcio, quest'ultima mantenuta a temperatura elevata, attraverso eventuale uso di tensioattivi o solventi organici. Il precipitato ottenuto deve essere poi lavato per rimuovere fasi secondarie o prodotti utilizzati nella sintesi (cloruro di sodio, tensioattivo, solventi organici).

### Sintesi con resina a scambio ionico

Tale limitazione è stata superata da una nuova procedura di sintesi basata sull'uso di una resina a scambio ionico. Questa nuova sintesi è stata presentata e messa a punto dal dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia dell'Università degli Studi dell'Aquila, tale metodo consente di produrre a temperatura ambiente e partendo



Spettro cristallino delle particelle (in polvere) di nanocalce e nano-carbonati ottenuti per diffrazione ai Raggi X (strumento: PANalytical X'Pert PRO)



Alcuni particolari del laboratorio in cui sono state messe a punto queste nanoparticelle

considerando la capacità di rigenerazione della resina a scambio ionico, il processo può essere applicato per produrre grandi quantità di prodotto.

[1] Volpe R, Taglieri G, Daniele V, Del Re G, A process for the synthesis of Ca(OH)<sub>2</sub> nanoparticles by means of ionic exchange resins, Priority RM2011A000370, PCT/IB2013/056195.

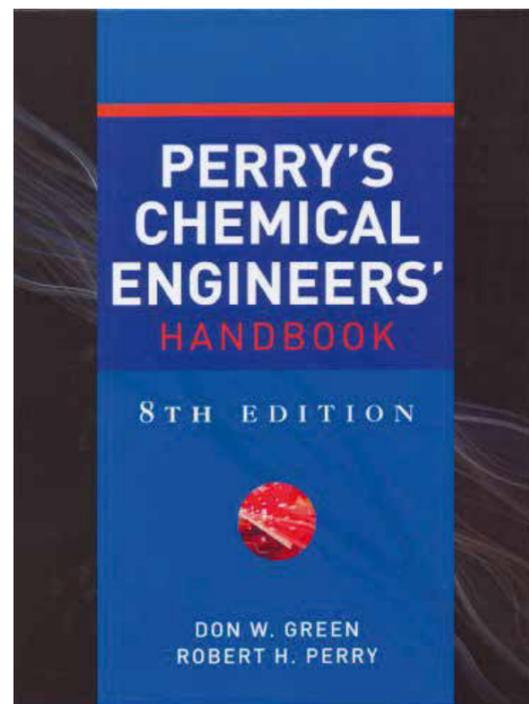
La Prof. Giuliana Taglieri è Professore Associato in Scienza e Tecnologia presso l'Università de L'Aquila (mail: giuliana.taglieri@univaq.it) Benito Felice è Dott. in Ingegneria Chimica e lavora presso l'Università degli Studi dell'Aquila (mail: felice.ing@gmail.com).

da reagenti economici e rinnovabili, una nanocalce pura e cristallina in cui le particelle di Ca(OH)<sub>2</sub> sono inferiori a 100 nm e posseggono una capacità di diffusione notevole, un aspetto colloidale ed una elevata reattività. Il procedimento proposto, basato su un processo a scambio ionico, supera le limitazioni dei metodi precedenti, consentendo di ottenere nanoparticelle di Ca(OH)<sub>2</sub> altamente cristalline in tempi molto veloci (pochi minuti) evitando inoltre di ricorrere a fasi intermedie di lavaggio o peptizzazione della sospensione e quindi non richiede passaggi intermedi per eliminare composti indesiderati (non presenta sottoprodotti). [1]

Inoltre gioca un ruolo molto importante nella produzione di nanocarbonati di calcio in soluzione e in sospensione. Tale processo per la produzione di nanoparticelle può essere inoltre facilmente scalabile da laboratorio a scala industriale per produrre grandi quantità di nanocalce per essere utilizzata da sola o come prodotto additivo per trattamenti di vario tipo (come sopra elencato), oppure prevalentemente in settori in cui è richiesta una calce con dimensioni nanometriche e altamente reattiva. Da analisi di caratterizzazione, le particelle di nanocalce hanno mostrato alta reattività, già in condizioni di bassa umidità relativa. Inoltre,



## AIDIC: un'iscrizione con tanti vantaggi



L'iscrizione ad AIDIC non è aperta esclusivamente agli ingegneri chimici, ma a tutti gli interessati alla diffusione ed allo sviluppo del settore dell'ingegneria chimica in senso lato. Tra gli Associati si annoverano infatti: studenti, tecnici, manager, docenti e consulenti. Diventare socio AIDIC portata a molti concreti vantaggi.

### *Incrementare e migliorare le proprie prospettive professionali*

Fare parte della nostra community di professionisti dà autorevolezza al tuo profilo professionale e pone in evidenza il tuo standing nel momento in cui ti inserisci nel mondo del lavoro o intendi affrontare nuovi passaggi nel tuo percorso professionale.

### *Prepararsi all'ingresso nel mondo del lavoro*

AIDIC fornisce ai giovani laureandi e neolaureati una visibilità vis a vis le aziende consociate ed attraverso le sue iniziative di formazione mirata, li supporta nell'identificazione e selezione del profilo professionale in vista dell'ingresso nel mondo del lavoro, e fornisce loro gli strumenti più idonei per proporsi in maniera efficace alle aziende.

### *Accedere a formazione e aggiornamento permanenti*

Attraverso i corsi, i seminari, i workshop di AIDIC e quelli organizzati dagli altri enti di settore con cui l'associazione è collegata.

### *Essere costantemente aggiornati su quanto avviene nel mondo dell'ingegneria chimica e dell'industria di settore*

AIDIC garantisce un'informazione costante, precisa e aggiornata sul tuo settore di competenza, attraverso un network completo di sistemi di comunicazione: il nostro sito, le nostre pagine FB e LinkedIn, la nostra newsletter, le riviste ICP e AIDICNews.

### *Stringere nuovi contatti*

Essere soci AIDIC significa anche maggiori opportunità di incontro e scambio con le aziende consociate, i professionisti del tuo stesso settore, di persona o attraverso i social networks.

### **Vantaggi economici**

La tessera AIDIC ti mette nelle condizioni di accedere a sconti e promozioni riservati ai soci su materiali di studio e iniziative di settore quali congressi e convegni. In particolare la partecipazione ai Congressi AIDIC comporta l'iscrizione a titolo gratuito all'anno successivo, alle condizioni specificate di volta in volta.

L'iscrizione ad AIDIC comporta la possibilità di scegliere un libro omaggio fra una lunga lista di titoli d'interesse, tra cui anche la piattaforma elettronica della prestigiosa casa editrice Elsevier, l'accesso alle pubblicazioni di AIDICpedia, tra cui il Process Engineering Manual. Nel caso di iscrizione biennale esiste la possibilità di selezionare anche il Perry, lo storico manuale dell'Ingegnere Chimico.

Esiste poi la possibilità di un'iscrizione congiunta alla Società Chimica Italiana (SCI) ed all'Associazione Italiana per l'Automazione (ANIPLA), a condizioni di favore.

Speciale studenti: le tariffe annuali e biennali per gli studenti sono particolarmente vantaggiose, in quanto godono di uno sconto speciale pensato per aiutare i giovani che non hanno ancora a disposizione mezzi economici propri.

### *Ogni Associato ha diritto:*

- 1) alla tessera annuale AIDIC comprendente EFCE-passport, che dà la possibilità di essere equiparati a tutti i soci delle altre associazioni europee federate nell'EFCE per gli sconti e le facilitazioni nella partecipazione a manifestazioni organizzate in Europa e nel mondo
- 2) all'abbonamento per un anno alla rivista mensile ICP e al periodico AIDICnews
- 3) all'accesso gratuito alla consulenza presso gli Sportelli AIDIC

4) a ritirare di persona - oppure, qualora non residente nelle città sedi AIDICo nelle immediate vicinanze, a ricevere al proprio domicilio tramite spedizione con spese a proprio carico di euro 7,00 da aggiungere alla quota di iscrizione - un volume omaggio a scelta tra i seguenti:

- per gli iscritti annuali 2014

*Handbook Of Chemistry and Physics* - Edizione 2008 CRC

*Hydrogen from Waste and CO2 Sequestration* di M. Tellini

*Valutazione di impatto odorigeno* di P. Centola et. alt.

*Guida al dimensionamento delle Valvole di Sicurezza* di G. Mulè

*Value of Innovation* di A. F. Marsala et. alt.

*Prontuario dell'Ingegnere* di A. Guadagni

*Profilo storico dell'Industria Chimica* di G. Paganò

*La Simulazione Dinamica di Processo* di S. Signor et. alt.

*L'Analisi dei Rischi* di N. Piccinini et. alt.

*Fasi della Realizzazione* di G. Zerboni

*Sicurezza nella Realizzazione* di G. Zerboni

*Storia delle società italiane di ingegneria e impiantistica* a cura di V. Cariatì, S. Cavallone, E. Maraini, V. Zamagni

È inoltre disponibile la password per accedere ai 17 testi scientifici online tramite piattaforma Elsevier.

- per gli iscritti biennali 2014

il volume *Handbook Of Chemical Engineering - Perry 8th edition* oppure due fra i testi sopraindicati

Le quote di iscrizione ad AIDIC per il 2014 prevedono anche per quest'anno agevolazioni per gli studenti. Per ulteriori informazioni e dettagli consultare la pagina del sito AIDIC

[www.aidic.it/italiano/iscrizioni/iscrizioneaidic.htm](http://www.aidic.it/italiano/iscrizioni/iscrizioneaidic.htm)

## 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

Via Brembate 2

00188 Roma

Tel. 06 33630041

Fax. 06 33611386

E-mail: aidic@qmsroma.com

## AIDIC Sardegna

Coordinatore: Prof. Giacomo Cao

Università di Cagliari Dipartimento di Ingegneria  
Chimica e Materiali

Piazza D'Armi

09123 Cagliari

Tel. 070.6755058

Fax 070.6755057

E-mail: cao@visnu.dicm.unica.it

## AIDIC Sicilia

Coordinatore: Prof. Alberto Brucato

Università di Palermo Dipartimento di Ingegneria  
Chimica dei Processi e dei Materiali

Viale delle Scienze

90128 Palermo

Tel. 091.6567216

Fax 091.6567280

E-mail: brucato@unipa.it

## AIDIC sud

Coordinatore: Prof. Paolo Ciambelli

Università di Salerno

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Via Ponte don Melillo

84084 Fisciano (SA)

Tel. 089 964185

Fax 089 964057

E-mail: pciambelli@unisa.it

## Gruppi di lavoro di AIDIC

Biotecnologie tradizionali e avanzate	Ing. Enrico Bardone	enricobardone@yahoo.com
Bonifiche dei siti industriali	Ing. Oreste Mastrantonio	o.mastro@libero.it
Carbon Capture and Storage (CCS)	Ing. Ezio Nicola D'Addario	ezio.daddario@libero.it
CISAP	Ing. Simberto Senni Buratti	simbertosenniburatti@ymaill.com
Energia sostenibile	Ing. Egidio Zanin	e.zanin@c-s-m.it
Nanotecnologie chimiche	Prof. Ing. Angelo Chianese	angelo.chianese@uniroma1.it
Odori	Prof.ssa Selena Sironi	glodori@aidic.it
Process Engineers Manual e AIDICpedia	Ing. Luigi Ciampitti	luigi.ciampitti@fastwebnet.it
Pubblicazione "Collocazione ingegneri chimici sul mercato del lavoro"	Prof. Ing. Angelo Chianese	angelo.chianese@uniroma1.it
Recupero e valorizzazione dei residui industriali	Prof. Paolo Centola	paolo.centola@polimi.it

Trimestrale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica

## AIDIC news

e una pubblicazioni di:

**AIDICservizi s.r.l.**

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**

**STAMPA**

**Tipolitografia Trabella S.a.s.**

Via Liberazione, 65/7

20068 Peschiera Borromeo (MI)

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.