



Chimica e Industria

Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana

ISSN 2532-182X

NEWSLETTER

n. 7/2017 settembre

IN QUESTO NUMERO...

Attualità

L'INDUSTRIA CHIMICA SPECIALISTICA.

NOTA 3: PITTURE E VERNICI

Ferruccio Trifirò

pag. 4

PHOSPHORENE AND 2D COMPANIONS

Gabriele Manca, Alessandra Campana, Francesca Telesio

pag. 11

Ambiente

Luigi Campanella

pag. 16

Pagine di storia

LA LUNGA STORIA DELLA SANTONINA GIALLA

Maurizio D'Auria

pag. 17

Recensioni

QUANDO L'ALLIEVO SUPERA IL MAESTRO

Marco Taddia

pag. 24

PUBBLICAZIONI DELL'UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

Ferruccio Trifirò

Notizie da Federchimica

pag. 27

Pills & News

pag. 32

Calendario Eventi

pag. 36

We announce the 17th edition of the **Merck Young Chemists Symposium**, the international congress organized yearly by the Young Group of Italian Chemical Society (**SCI Giovani**) with the financial support from **Merck**.

The symposium is fully devoted to **young researchers**, such as M.Sc. and Ph.D. students, scholarship holders, post-doc fellows and young researchers working in companies.

Thanks to the financial support from Merck, this is a low-cost **unique opportunity** for young scientists to actively participate in an international scientific event, contributing with an **oral presentation**, a **poster**, or a **poster + flash communication**.

All the accepted scientific contributions will be collected in a **citable international volume with ISBN code**.

We look forward to receiving your registration soon!

Abstract submission deadline:

September 24th 2017

Application form and abstract template:

www.soc.chim.it/sci_giovani/eventi/mycs

INVITED SPEAKERS

Andrea CAVALLI (UniBO – Italy)

Full Professor of Medicinal Chemistry

Topic: Thermodynamics and kinetics of drug target binding via molecular simulations

Gianluca M. FARINOLA (UniBA – Italy)

President of the Organic Chemistry Division of the Italian Chemical Society

Topic: Smart materials for photonics and electronics with organic molecules and photosynthetic microorganisms

Gaetano GUERRA (UniSA – Italy)

Full Professor of Industrial Chemistry and Vice-President of the Italian Chemical Society

Topic: Nanoporous-crystalline polymers and industrial innovations

Kevin SIVULA (EPFL – Switzerland)

Assistant Professor and Principal Investigator of the ERC Starting-Grant project CEMOS

Topic: Photoelectrochemical solar fuel production

	<u>First 100 registrations</u>	
	<u>Until 03/09</u>	<u>Until 24/09</u>
Under 35 SCI Members	<input type="checkbox"/> € 90 ALL-INCLUSIVE	<input type="checkbox"/> € 95 ALL-INCLUSIVE
Under 35 Non-Members	<input type="checkbox"/> € 140 ALL-INCLUSIVE + 2018 SCI membership	<input type="checkbox"/> € 150 ALL-INCLUSIVE + 2018 SCI membership
	<input type="checkbox"/> € 155 ALL-INCLUSIVE + 2018-19 SCI membership	<input type="checkbox"/> € 165 ALL-INCLUSIVE + 2018-19 SCI membership
<u>ALL-INCLUSIVE formula:</u> registration, 2 lunches, 2 dinners, 4 coffee-breaks, 1 night event, 2 nights with breakfasts in double or triple room (with other conference members)		



L'INDUSTRIA CHIMICA SPECIALISTICA.

NOTA 3: PITTURE E VERNICI

Ferruccio Trifirò

In questa nota sono riportati i prodotti di finitura di superfici, ossia pitture, vernici e fondi, che sono dei formulati con diversi componenti. Si trovano in commercio pitture, idropitture, e vernici aggettivate a seconda del legante presente e delle proprietà specifiche dei prodotti. L'Italia è la seconda produttrice europea in questo settore della chimica.



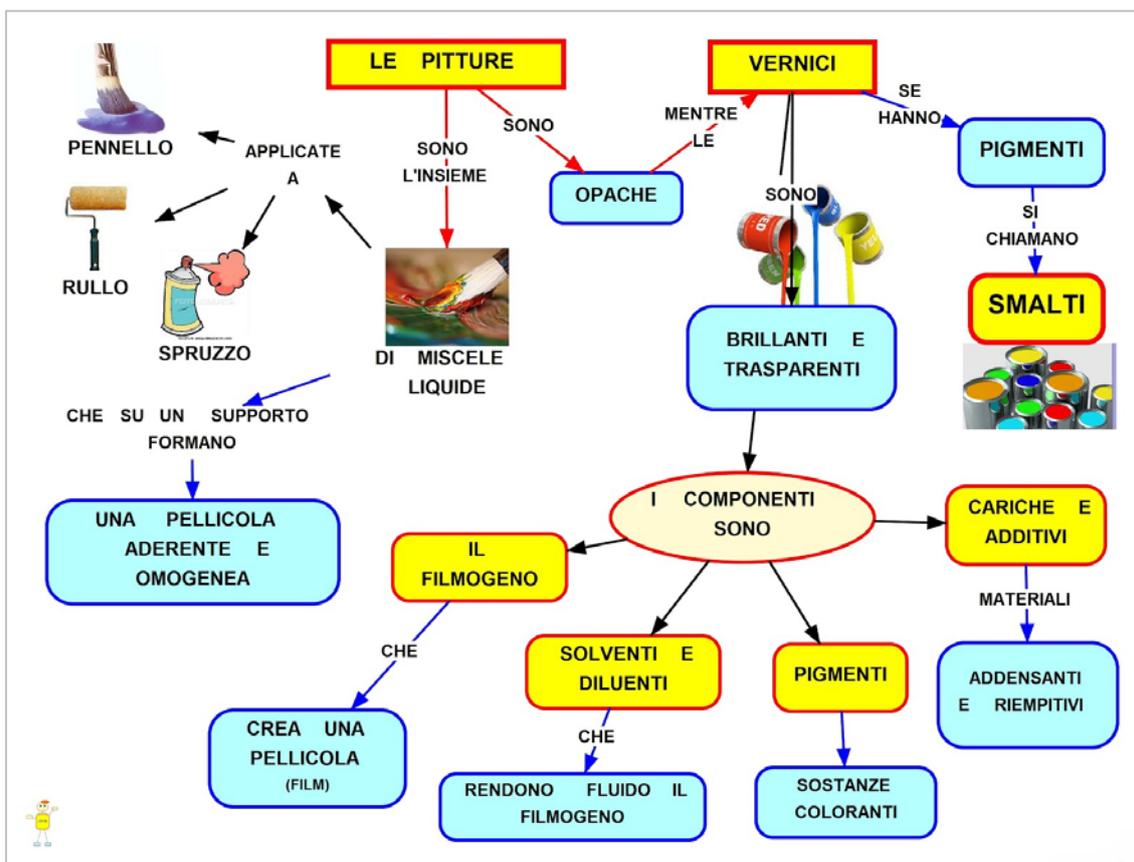
Le pitture sono dei formulati che danno origine a film pigmentati e non trasparenti, mentre le vernici formano film non pigmentati e trasparenti ed i fondi servono per fare da interfaccia fra substrati e pitture e vernici. Le pitture e le vernici hanno lo scopo di decorare ma anche di proteggere ed allungare la durata dei manufatti su cui sono applicate e possono essere all'acqua, ai solventi ed in polvere. Il film sul manufatto si forma per evaporazione del solvente, per reticolazione con radiazioni UV, per aumento del peso molecolare delle resine presenti per polimerizzazione durante l'evaporazione del solvente per interazione con l'ossigeno, per copolimerizzazione delle diverse resine presenti e per interazione con il supporto delle sostanze inorganiche alternative alle resine [1].

Le industrie che producono pitture e vernici che fanno parte di Federchimica appartengono all'Associazione Avisa, suddivisa nei seguenti tre gruppi merceologici: adesivi e sigillanti, inchiostri da stampa e serigrafici e pitture e vernici [2]. Il gruppo "Pitture e Vernici" rappresenta le imprese che producono e commercializzano pitture e vernici per i seguenti settori merceologici: carrozzeria, edilizia, industria del legno, litolatta, nautica, navale, protezione industriale, segnaletica stradale e recipienti di confezioni alimentari. Inoltre la cura e la conservazione del patrimonio edilizio nazionale sono affidate in gran parte anche a questo settore. Le industrie chimiche che in Italia producono o commercializzano pitture e vernici associate a Federchimica sono 44 e sono piccole e medie industrie chimiche italiane (la maggior parte specializzate in questo settore), filiali di aziende straniere attive in genere in diversi settori della chimica. Inoltre è presente una grande industria chimica italiana la Mapei, che è attiva nei prodotti per l'edilizia ed anche nelle pitture e vernici per questo settore. La gran parte delle materie prime per la produzione di pitture e vernici provengono dall'estero e quindi molte delle industrie del settore producono solo formulati e sono, quindi, industrie specialistiche. La produzione italiana di pitture e vernici nel 2016 è stata superiore ai 3 miliardi di euro e l'Italia è la seconda produttrice europea, dopo la Germania [3]. Il 55% dei prodotti vengono impiegati nell'edilizia, il 20% nella metalmeccanica, il 15% nell'industria del mobile ed il resto negli altri settori. Una direttiva europea, la 161/2006, ha imposto una diminuzione del contenuto di composti organici volatili e questo ha spinto le aziende ad un notevole impegno nella ricerca per mettere a punto prodotti all'acqua, ad elevato contenuto di solidi, in polvere e che reticolano con radiazioni UV.

La formulazione di pitture e vernici

Le pitture sono dei formulati costituiti da leganti, solventi/diluenti, pigmenti, cariche ed additivi, mentre le vernici sono costituite da leganti, solventi ed additivi [4,5,6,7]. Le pitture sono chiamate anche smalti soprattutto quando sono lisce, lucide e dure.

I leganti sono delle resine o degli oli siccativi (miscele di acidi grassi saturi ed insaturi), o dei prodotti inorganici (calce e silicato di potassio) che, dopo essiccamento, conferiscono a pitture e vernici l'adesione ai supporti, o leganti ad acqua e al solvente. I leganti ad acqua sono calce e silicato di potassio e le resine che possono essere disperse in emulsione o in sospensione in acqua sono viniliche, vinilversatiche, acriliche, stiroloacriliche, acril-silossaniche, acril-uretaniche, alchidiche (polimeri di acidi, anidridi ed oli), epossidiche (policondensazione di bisfenolo A ed epichloridrina). I leganti in solvente sono le seguenti resine disciolte nel solvente: viniliche, acriliche, stirolo acriliche, alchidiche, poliuretaniche, epossidiche, oleofenoliche, gliceroftaliche, cloro-caucciù (alogenati di gomma naturale), poliesteri (polimeri di anidridi e di acidi) e melamminiche. Le resine alchidiche sono le più usate, dopo vengono le acriliche, le viniliche e gli oli siccativi.



I pigmenti sono sostanze inorganiche ed organiche che non devono essere solubili e devono essere inerti. Essi sono: ossidi (Fe, Zn, Pb, Ti, Mn, Cr) solfati, solfuri, nero di carbonio e sostanze organiche (nitroso derivati, nitroderivati, azoici, diazoici, derivati del trifenilmetano, xanteni, antrachinonici e ftalocianinici). I pigmenti hanno anche funzione protettiva contro gli agenti atmosferici, la corrosione e gli effetti negativi delle radiazioni UV.

Le cariche sono polveri di origine minerale insolubili ed inerti usate come riempitivi a basso costo, ma servono anche per migliorare la resistenza meccanica, chimica ed agli agenti atmosferici. Queste sostanze inorganiche sono le seguenti: silicato di potassio (caolino), solfato di bario, calcio carbonato, silicato doppio di calcio e magnesio (talco), farina fossile, quarzo, silicato di sodio e alluminio (feldspato) e silicato di Al e K (mica).

Gli additivi sono molteplici e sono i seguenti: siccativi, che migliorano l'essiccazione del film; antischiuma e disaeranti, che eliminano l'aria trattenuta dalle cariche, dai pigmenti e dagli

additivi bagnanti e sono oli aromatici ed alifatici; addensanti, che sono modificatori reologici e servono a facilitare lo scorrimento viscoso dei prodotti modificando la loro reologia e possono essere sostanze cellulosiche, argilla e resine a base di poliuretani o resine acriliche e siliconi; bagnanti e disperdenti, che abbassano la tensione superficiale e permettono una maggiore bagnabilità dei pigmenti e delle cariche facilitando la loro dispersione e sono tensioattivi ionici e non ionici; antipelle, che evitano la formazione di pelle sulle superfici dei prodotti nelle confezioni e sono ottoati metallici; antisedimentanti, che evitano la formazione di fondo ed aumentano la vita del prodotto nelle confezioni e durante l'uso e sono sostanze anioniche; conservanti, che sono antimuffa ed antialghe e sono a base di biocidi; stabilizzanti di pH fra 8 e 9,5 e sono NaOH, NH₃ e NH₄OH; coalescenti, che facilitano la formazione del film sul supporto nei prodotti in emulsione e sono glicoli e glicoli-eteri; indurenti-antigraffio, che conferiscono scivolosità superficiale al film ottenuto e sono a base di polimeri siliconici.

I solventi sono acqua e solventi organici fra i quali i più usati sono idrocarburi alifatici, aromatici, chetoni e glicoli. I solventi servono per sciogliere e disperdere le resine e le cariche, mentre i diluenti (possono essere miscele di più sostanze) non servono per sciogliere le resine, ma per modificare la viscosità dei prodotti e migliorano l'applicazione favorendo anche l'evaporazione, mentre nel caso dell'uso dell'acqua come solvente questa funziona anche da diluente.

Per dare un'idea delle quantità dei singoli componenti di un formulato si porta qui di seguito come esempio la composizione di una idropittura murale: 23% di H₂O, 30% di legante, 25% di pigmenti, 20% di cariche e 2% additivi. In genere le pitture hanno la seguente composizione: 20-50% di legante, 20-30% di pigmento, 5-40% di solvente, 5-30% di cariche e 1-2% di additivi.

Alcune caratteristiche delle pitture e vernici

Le caratteristiche indispensabili per una buona pittura e vernice sono: la durata (vita utile di una pittura), la bagnabilità (buona adesione), l'elasticità, il potere anticorrosivo, la flessibilità, la resistenza all'abrasione, la resistenza alle condizioni ambientali di esercizio e la temperatura di applicazione.



Assovernici, nata per meglio soddisfare e interpretare la domanda associativa delle aziende che producono e commercializzano pitture e vernici in Italia ha pubblicato un manuale per spiegare come soddisfare le richieste della normativa europea EN162 per un utilizzo corretto delle pitture e vernici [8]. Nel manuale sono indicate le normative sulle diverse proprietà che devono essere rispettate in una pittura

e vernice brillantezza, spessore della pittura, granulometria, permeabilità al vapore acqueo, permeabilità all'acqua, resistenza alla screpolatura e permeabilità all'anidride carbonica. Inoltre sono state indicate le proprietà ottimali che deve avere una pittura e vernice murale: perfetta compatibilità con il supporto, buona adesione, facilità di applicazione, omogeneità cromatica, varietà cromatica, tenuta nel tempo, resistenza ai componenti aggressivi dell'atmosfera, all'attacco della muffa ad alghe o batteri, resistenza al gelo e ad agenti ambientali disgreganti, ottima diffusione del vapore acqueo, alta idrorepellenza (resistenza alle piogge), rispondenza alle precedenti normative.

Inoltre è utile sapere che il Laboratorio Pitture e Vernici di Innovhub [9] fornisce, una serie di servizi per le aziende che operano nel campo delle pitture e vernici, in particolare: attività di ricerca analitica e applicata, analisi chimiche e prestazionali, consulenza relativa ai quesiti di

tipo tecnologico, attività di normazione. Il laboratorio Innovhub è interessato alle seguenti attività nel campo delle pitture e vernici: provini pitturati su diversi substrati (metallo, calcestruzzo, vetro, ecc.), pitture (al solvente, all'acqua e in polvere), pitture per la segnaletica stradale, pigmenti organici e inorganici, miscele di solventi, additivi per prodotti vernicianti e prodotti aerosol.

Tipi di pitture e vernici

In commercio le pitture e vernici vengono anche chiamate prodotti di finitura e ci sono: prodotti detti di finitura di superfici murali interne ed esterne, prodotti di finitura per superfici murali interne, prodotti di finitura per legni e metalli, prodotti di finitura per legno, pitture ecologiche per la bioedilizia; pitture e vernici per plastiche e per vetri, prodotti fissativi di preparazione che penetrano nel supporto svolgendo la funzione di ponte per l'aderenza con i prodotti vernicianti. Inoltre in commercio si trovano prodotti con il nome di idropittura, pittura, vernice e fondo (o primer) diversamente aggettivati a seconda del tipo di legante e di proprietà specifica del prodotto [10,11,12]. Le idropitture sono così aggettivate: idrorepellenti, lavabili, traspiranti, a tempera, plastiche, silossaniche, antimuffa e anticondensa. Le pitture sono così aggettivate: ai silicati, al quarzo, viniliche, uretaniche, epossidiche, elastomeriche,



silossaniche, anticorrosive e antiruggine, siliconiche, antimuffa, a tempera ed ecologiche. Le vernici sono così aggettivate: protettive, siliconiche, poliuretaniche, trasparenti per il legno, resistenti a fuoco, isolanti, inibenti, ecologiche, per la bioedilizia, protettive per calcestruzzo, antiruggine e convertiruggine. I fondi sono così aggettivati: impregnante per pitture e vernici, rinforzante per vernici,

pigmentato in resina acrilica, rinforzato per pitture, silossanico rinforzato ecc.

Di seguito si riporteranno alcune pitture, idropitture e vernici aggettivate presenti in commercio con le loro caratteristiche.

Le idropitture plastiche sono ad alto spessore (2 mm) e sono emulsioni di resine in acqua che hanno alta resistenza agli alcali, alla luce e alle intemperie. Le pitture a calce sono a base di CaO sciolto in acqua con aggiunta di gesso ed altri minerali ed hanno la caratteristica di interagire con il supporto, adattandosi bene a quelli porosi come gli intonaci e sono utilizzabili sia per interni che per esterni. Le pitture e le vernici ai silicati hanno come legante silicato di potassio e contengono meno del 5% di sostanze organiche, sono permeabili al vapore e impermeabili all'acqua e, quindi, resistenti agli agenti atmosferici, durature nel tempo, ma applicabili solo a supporti minerali. Le pitture riflettenti e anti-irraggiamento permettono una riduzione della temperatura superficiale dei supporti ed un migliore isolamento termico, riducono anche gli effetti negativi delle radiazioni UV ed infrarosse e sono in genere realizzate con resine sintetiche in soluzione acquosa e con additivi speciali. Le pitture al quarzo sono a base di farina di quarzo con resine silossaniche o acriliche ed hanno un'ottima resistenza agli agenti atmosferici, alla luce, alla muffa e agli aggressivi chimici, sono idrorepellenti e traspiranti e sono adatte per usi esterni ed interni. Le pitture antimuffa sono indicate per la protezione di supporti interni di abitazioni e di edifici con problemi di condensa e di umidità e predisposti alla formazione di muffa. Le pitture anticorrosive e antiruggine sono indicate per la protezione di manufatti in ferro e lamiera zincata destinati all'interno ed all'esterno e possono essere a base di resine alchidiche modificate che aderiscono bene alla superficie del supporto.

Le pitture ignifughe (o intumescenti) sono adatte per strutture in acciaio e legno ed offrono una protezione contro il fuoco, creando uno strato altamente coibente e resistente al calore. Le pitture decorative mirano a migliorare l'estetica degli ambienti in cui vengono inserite e sono indicate per gli ambienti interni; alcune di queste pitture uniscono all'estetica aspetti funzionali innovativi (potere traspirante antibatterico ecc.). Le pitture silossaniche sono a base di resine metilsiliconiche insieme ad acriliche e sono idrorepellenti e permeabili al vapore. Le pitture elastomeriche sono a base di speciali polimeri elastomerici in dispersione acquosa e possiedono un'elevata elasticità, grazie alla quale sono in grado di subire sollecitazioni elastiche e di temperatura senza deformarsi, sono idrorepellenti con un'elevatissima resistenza agli agenti atmosferici ed agli alcali. Le pitture a tempera sono a base di pigmenti in polvere mescolati ad un legante a base di resine vinilversatiche in acqua in piccole quantità, carbonato di calcio e calce entrambi in grandi quantità. Le vernici siliconiche sono adatte per finitura di metalli collocati in zone esterne. Le vernici poliuretaniche sono adatte per essere applicate su superfici soggette ad elevata usura e dove è richiesta alta resistenza chimico-fisica. Le vernici protettive per il calcestruzzo permettono alle superfici trattate di difendersi dagli agenti atmosferici e da quelli inquinanti. Le vernici isolanti o inibenti hanno la proprietà di creare uno scudo termico con una membrana impermeabile a base di polimeri sintetici totalmente privi di solventi e sono adatte per il trattamento di locali in cui sono immagazzinati



alimenti e celle frigorifere. Le idropitture lavabili sono pitture a pori chiusi resistenti agli strofinamenti dovuti alla pulizia e sono permeabili al vapore acqueo e resistenti ai ripetuti lavaggi con acqua; sono indicate per qualsiasi ambiente delle casa. Le idropitture traspiranti permettono che il muro possa respirare e quindi lasciare passare l'aria evitando la formazione di condensa; sono adatte per bagni, cucine e soffitti. Le idropitture

epossidiche sono in grado di resistere anche alle temperature più rigide ed inoltre riescono ad avere una grande resistenza ad agenti chimici ed corrosione e presentano un'ottima adesione ai supporti cementizi e a tutti gli altri supporti porosi di natura minerale.

In conclusione in ambienti esterni si preferiscono prodotti con una maggiore resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi UV, per gli ambienti interni si preferiscono pitture traspiranti e decorative, mentre in determinate strutture e condizioni particolari si possono utilizzare pitture antiruggine, ignifughe, antimuffa ecc.

Le medio-grandi industrie italiane attive nelle settore delle pitture e vernici

Il gruppo Mapei [13] è attivo nella produzione di prodotti chimici per l'edilizia ed anche di pitture e vernici. È nato nel 1937 a Milano ed a partire dagli anni Sessanta ha iniziato la sua internazionalizzazione. Mapei è attualmente composto da 70 aziende consociate, con 64 stabilimenti produttivi operanti nei 5 continenti, in 31 nazioni diverse, e con 18 centri di ricerca. La Mapei è il più grande produttore mondiale di adesivi e prodotti chimici per l'edilizia, con il 70% del fatturato destinato alla produzione di prodotti ecosostenibili. Gli adesivi per la ceramica costituiscono il 38,5% del fatturato, quelli per l'edilizia il 30%, quelli per pavimento e resilienti il 16,4%, per il calcestruzzo l'8%, le resine aceto-viniliche il 5,7% e gli additivi diversi 8,1%. Il gruppo in Italia ha 8 stabilimenti produttivi e 3 centri di ricerca. La maggioranza delle

Attualità

attività produttive sono incentrate sui prodotti finiti e destinati a clienti esterni alla chimica, ma l'azienda produce anche alcune materie prime per i suoi prodotti, come polimeri a base di acetato di vinile, sabbie silicee, bitume, polimeri acrilici, cementi alluminosi e sabbie silicee selezionate. Nel campo delle pitture e vernici per l'edilizia è attivo nei seguenti settori: prodotti per la finitura del parquet; vernici poliuretatiche all'acqua; prodotti per pavimentazione in resine e cementizie; vernici epossidiche, idrorepellenti a base di silano; malte bicomponenti a base di poliuretani e cemento e litio silicato per trattamenti superficiali; finiture murali; pitture a base di resine acriliche in dispersione acquosa a base di resine silossaniche in dispersione acquosa. Alcuni dei prodotti della Mapei sono i seguenti: vernici protettive, idropitture trasparenti, idropitture lavabili, fondi rinforzati per pitture, fondi pigmentati in resine acriliche, fondi ed impregnanti per pitture e vernici, pitture al quarzo, al silicio, ai silicati, epossidiche e antimuffa.

ICR [14] è attiva nella produzione di pitture e vernici per l'industria per carrozzeria, per nautica, per marmi e pietre. L'azienda è nata a Reggio Emilia (ICR è l'acronimo di Industrie Chimiche Reggiane) ed attualmente in questa città realizza le attività di produzione di stucchi per carrozzeria, mastici per marmo e adesivi per nautica; a Lodi produce vernici a base di resine acriliche e poliuretatiche. Con i suoi prodotti è presente in 70 Paesi ed ha anche due aziende commerciali, una in Spagna ed una in Brasile. Le attività dell'azienda sono nella produzione di vernici per carrozzeria, industria, nautica, pietre e marmo. I prodotti chimici per i ritocchi di carrozzeria sono vernici per metalli e plastiche, prodotti per la nautica, sistemi di finitura per imbarcazioni in vetroresina e trasparenti acrilici, prodotti per pietre e marmo, coloranti in pasta. Le vernici per il settore industriale sono prodotti per verniciatura e protezione di metalli e plastiche, in particolare per camion e veicoli industriali e commerciali e tinte societarie a base di vernici a solvente organico (smalti epossidici, poliuretanici, epossivinilici, nitrosintetici e cloro-caucciù) e a base acquosa (acrilici).



Lechler [15] è attiva nella produzione di vernici per la casa, la carrozzeria, l'edilizia, l'industria e la nautica. L'azienda produce vernici a Como dal 1858 ed attualmente ha due nuovi stabilimenti in Italia, a Seregno (MI), a Foligno (PG) ed in Brasile. Possiede diversi marchi a seconda del settore di utilizzo delle vernici: il marchio Lechler per la carrozzeria, LechlerTech per l'industria, Chrèon per la casa e l'edilizia, Stoppani per la nautica ed Ive per l'edilizia. L'azienda esporta i suoi prodotti in 50 Paesi nel mondo; l'impianto di Como è dedicato alla produzione di vernici al solvente e complementari, l'impianto di Foligno a quello di vernici all'acqua e gli impianti di Seregno e del Brasile alle vernici per l'edilizia. I prodotti per la nautica

sono pitture antivegetative a matrice dura e autopulenti, trasparenti e finite. I prodotti per l'industria sono vernici per metalli e plastiche ad essiccamento UV, all'acqua ed a solvente. I prodotti per la carrozzeria sono vernici a solvente e all'acqua ed una gamma di colori per le moto storiche. I prodotti per la casa sono vernici, colori e smalti all'acqua e al solvente, smalti nitrocellulosici, poliuretanic nitrocellulosici, pitture acriliche al quarzo, pitture acriliche a base di silossano.

Sirca [16] è nata nel 1978, appartiene al gruppo Durante, ha quattro stabilimenti produttivi e sede ad Alessandria ed è attiva nella produzione di vernici e resine. Le attività aziendali principali sono essenzialmente la produzione di vernici per il legno e per i metalli, per il "fai da te" casalingo e di resine per diversi settori. Le vernici per il legno sono a base di poliuretani, di acrilati, di nitrocellulosa e di poliestere. Le vernici per i metalli sono epossidiche ad alto solido, epossidiche esenti da solvente, acriliche bicomponente, poliuretaniche esenti da solvente, acriliche all'acqua mono- e bi-componenti. Le vernici "fai da te" sono a base d'acqua per verniciare, restaurare e fare manutenzione sia all'interno che all'esterno degli spazi abitativi.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ <http://www.cirpacolor.it/resources/documenti/dispense/le%20idropitture.pdf>
- ² <http://avisa.federchimica.it/attivita/agenda/2017/09/21/default-calendar/gruppo-pitture-e-vernici---settore-edilizia>
- ³ <http://www.federchimica.it/docs/default-source/assemblea-2016/pubblicazioni/l-39-industria-chimica-in-italia-2015-2016.pdf?sfvrsn=2>
- ⁴ http://www.treccani.it/enciclopedia/vernici-e-smalti_res-13f76ded-87e7-11dc-8e9d-0016357eee51_%28Enciclopedia-Italiana%29/
- ⁵ <http://www.toscanovernici.it/it/media/documents/it/professionale/Chimica.pdf>
- ⁶ <http://chimicaindustriale.campusnet.unito.it/didattica/att/f8a6.5252.file.pdf>
- ⁷ http://www.uniroma2.it/didattica/CTM/deposito/Materiale_Verniciatura.pdf
- ⁸ <http://assovernici.it/wpcontent/themes/assovernici2/pdf/PDF/Assovernici%20%20Manuale%20posa%20per%20facciate%202013.pdf>
- ⁹ <http://www.innovhub-ssi.it/web/stazione-sperimentale-per-gli-oli-e-i-grassi/laboratorio-pitture-e-vernici>
- ¹⁰ http://www.edilportale.com/news/2017/02/focus/pitture-idropitture-e-vernici-guida-alla-scelta_56437_67.html
- ¹¹ <http://www.edilportale.com/prodotti/intonaci-vernici-e-collanti/pitture-vernici-e-protettivi/169>
- ¹² <http://www.colorehobby.it/news/formazione/manuale-pitture-assovernici>
- ¹³ <http://www.mapei.it/IT-IT/>
- ¹⁴ <http://www.icrsprint.it/it/>
- ¹⁵ <http://www.lechler.eu/it/>
- ¹⁶ <http://www.sirca.it/>

PHOSPHORENE AND 2D COMPANIONS

Gabriele Manca

CNR-Istituto di Chimica dei Composti Organometallici

Sesto Fiorentino (Firenze)

gabriele.manca@iccom.cnr.it

Alessandra Campana

CNR-Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati

Bologna

a.campana@bo.ismn.cnr.it

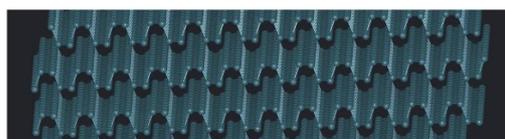
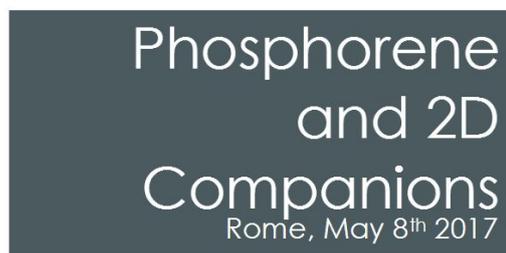
Francesca Telesio

CNR-Istituto Nanoscienze

Pisa

francesca.telesio@nano.cnr.it

Resoconto del workshop "Phosphorene and 2D Companions" tenutosi a Roma il giorno 8 maggio ed avente come tema di discussione i risultati dell'indagine scientifica sul fosforene e più in generale sui materiali 2D, da un punto di vista chimico, fisico e di scienza dei materiali.



CNR, Sala Marconi, Piazzale Aldo Moro 7, Rome

Lunedì 8 maggio presso la sede centrale del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Roma si è tenuto in Sala Marconi il workshop "Phosphorene and 2D Companions" [1], organizzato in collaborazione da due dipartimenti del CNR: il Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali, diretto dal Dr. Maurizio Peruzzini, e il Dipartimento di Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia, diretto dal Dr. Corrado Spinella. Dettagli sul programma scientifico ed altre informazioni si trovano visitando il sito web

<http://phosphoreneand2dcompanions.nano.cnr.it/>.

Il congresso è stato organizzato nell'ambito del progetto ERC-Advanced PHOSFUN "Phosphorene functionalization: a new platform for advanced multifunctional materials", assegnato al Dr. Maurizio Peruzzini [2].

Il progetto prevede lo studio di questo innovativo materiale 2D, il fosforene, tramite un approccio multidisciplinare, grazie ad una stretta collaborazione fra gruppi di ricerca formati da chimici (CNR-ICCOM, Firenze), scienziati dei materiali (CNR-ISMN, Bologna) e fisici (CNR-NANO, Pisa). In particolare, il progetto si pone come obiettivo principale lo studio delle proprietà di base del fosforene e la successiva messa a punto di una filiera completa che, partendo dalla sua produzione, termini con il suo utilizzo nella realizzazione di dispositivi prototipici con peculiari proprietà elettroniche ed ottiche.

Gli aspetti scientifici ed organizzativi del workshop sono stati curati dalla Dr. ssa Alessandra Campana (CNR-ISMN, Bologna), dal Dr. Filippo Giannazzo (CNR-IMM, Catania), dal Dr. Gabriele Manca (CNR-ICCOM, Firenze), dal Dr. Alessandro Molle (CNR-IMM, Agrate Brianza) e dalla Dr. ssa Francesca Telesio (CNR-NANO, Pisa).

Il workshop, di carattere fortemente interdisciplinare, ha avuto come finalità, oltre a quella primaria della condivisione di risultati scientifici recenti nell'ambito dei materiali 2D, la

costruzione di un orizzonte comune per lo studio dei materiali bidimensionali in Italia che integri competenze chimiche, fisiche e di scienza dei materiali. Questo ambito di ricerca, sempre più ampio e variegato, richiede una visione unitaria, sia per sviluppare, tramite la nascita di nuove collaborazioni e il rafforzamento di quelle esistenti, la ricerca a livello nazionale, sia per presentarsi in maniera credibile e preparata nel contesto europeo, dal momento che le call di Horizon2020 richiedono sempre più questo tipo di progettualità. In questa prospettiva, la partecipazione al workshop di alcune realtà aziendali è stata accolta come un segno estremamente positivo, di interesse esterno e di non autoreferenzialità.



Conferenza plenaria tenuta dalla Dr.ssa Vitiello presso la Sala Marconi, Sede Centrale CNR, Roma

La prima produzione del grafene, nel 2004, per esfoliazione meccanica a partire dalla grafite, ha dato nuovo impulso alla ricerca scientifica, fisica e chimica, sui materiali bidimensionali [3]. Il grafene con la sua struttura a nido d'ape è stato fin da subito considerato il *sacro Graal* nella scienza dei materiali 2D per le differenti potenziali applicazioni in campo tecnologico. In particolare, grande area superficiale, eccellente conduttività elettrica, buona conducibilità termica, alta mobilità di carica e flessibilità hanno attratto una sempre più crescente attenzione da parte di ricercatori [4]. La ricerca scientifica sul grafene e sulla sua funzionalizzazione è stata altresì la forza motrice per la ricerca di materiali 2D alternativi, al fine di ampliare la gamma di proprietà fisico-chimiche osservate e aprire la strada all'integrazione tra materiali bidimensionali, nelle cosiddette eterostrutture di Van der Waals. Ad oggi la famiglia dei materiali 2D conta già numerosi membri, quali boronene, germanene, silicene, dicalcogenuri di metalli di transizione e, appunto, fosforene. Quest'ultimo si ottiene per esfoliazione del fosforo nero. L'esfoliazione del fosforo nero fino a fogli di pochi strati atomici - al limite uno, chiamato fosforene - è stata provata sperimentalmente solo nel 2014 ed ha causato, grazie all'intensa ricerca sui materiali bidimensionali, un "rinascimento" del fosforo nero, considerato fino a qualche anno fa come marginale fra i differenti allotropi del fosforo ed oggi al centro delle attenzioni della comunità scientifica. Il fosforene trova un ruolo di rilievo nell'ambito dei materiali 2D dato che, al contrario del grafene, mostra un band gap diretto che può essere facilmente modulato variando sia il numero di strati che

formano il “fiocco” di fosforene che lo strain [5]. L'utilizzo del fosforene in campo tecnologico è per adesso limitato dalla sua elevata reattività verso l'ossigeno atmosferico. Per questa ragione, sempre più attenzione da parte di chimici e fisici viene indirizzata verso lo sviluppo di protocolli di funzionalizzazione atti a fornire un materiale stabile. D'altro canto, l'elevata reattività chimica del fosforene offre l'opportunità di essere sfruttata per la funzionalizzazione, che permetterebbe di ottenere strutture con proprietà funzionali peculiari. Questa caratteristica lo pone come un naturale complemento del grafene che, essendo particolarmente stabile, è difficilmente funzionalizzabile, se non compromettendo severamente le qualità che lo rendono interessante.

Il workshop “Phosphorene and 2D Companions” ha visto la partecipazione di circa 80 scienziati e ricercatori provenienti da tutta Italia così come di aziende attive nel campo dei materiali 2D. Con lo scopo di permettere la comprensione e stimolare gli interventi dei vari ricercatori provenienti dall'estero, la lingua ufficiale del congresso è stata l'inglese. Circa l'80% dei partecipanti ha come afferenza un istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), testimoniando il forte contributo del CNR allo studio dei materiali 2D sia nel campo chimico che fisico. Inoltre, è molto importante sottolineare come molti dei risultati ottenuti dai diversi oratori siano il frutto di strette collaborazioni fra diversi istituti del CNR.

Il congresso, organizzato su una sola giornata, è stato articolato in tre differenti sessioni, ciascuna con una tematica specifica che la identificava:

- 1) caratterizzazione, difettistica ed aspetti generali dei materiali 2D;
- 2) sintesi di materiali 2D;
- 3) funzionalizzazione chimica ed applicazioni di materiali 2D per lo sviluppo di dispositivi.

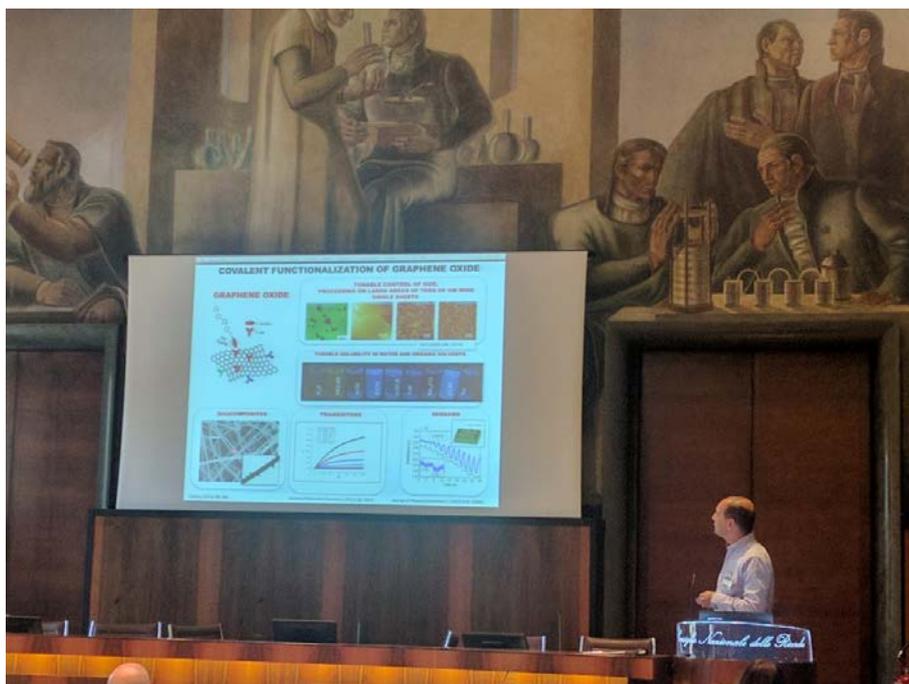
Allo scopo di garantire una visione quanto più multidisciplinare, a cavallo fra chimica e fisica, e per fornire una visione globale sui diversi materiali 2D, il programma della giornata si è



sviluppato su 2 conferenze plenarie della durata di 40 minuti e su 20 comunicazioni orali da 10 minuti. Le due conferenze plenarie sono state tenute da due scienziati italiani, la Dr.ssa Miriam Serena Vitiello dell'Istituto CNR-NANO di Pisa e il Dr. Vincenzo Palermo dell'Istituto CNR-ISOF di Bologna, riconosciuti esperti nel panorama scientifico internazionale, rispettivamente nel campo dell'applicazione fisica del fosforene e del fosforo nero e in quello della funzionalizzazione del grafene.

Gli oratori delle conferenze plenarie: Dr. Vincenzo Palermo, a sinistra, e Dr.ssa Miriam Serena Vitiello a destra. Al centro: Dr. Maurizio Peruzzini, Direttore del Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie della Materia

In particolare, la dott. Vitiello, nel corso della sua presentazione dal titolo: “*Terahertz Photonic devices exploiting bidimensional materials and heterostructures*” ha esposto gli sviluppi della sue ricerche sulle applicazioni del fosforene e di eterostrutture da esso derivanti, nel campo di dispositivi fotonici nel Terahertz. Il dott. Palermo, tra gli ideatori e forti sostenitori del progetto *Graphene Factory* [6], nel corso della sua plenaria dal titolo “*Covalent and Supramolecular Chemistry of Organic Molecules with Graphene and Other 2D Materials*” ha messo in evidenza le diverse strategie di funzionalizzazione del grafene e di altri materiali 2D per reazione con substrati organici.



Conferenza plenaria tenuta dal Dr. Palermo presso la Sala Marconi, Sede Centrale CNR, Roma

Le 20 comunicazioni orali sono state tenute sia da scienziati rinomati nel settore dei materiali 2D che da giovani ricercatori che lavorano in questo affascinante ambito di ricerca. La maggior parte delle presentazioni orali si è focalizzata su diversi aspetti della sintesi, della funzionalizzazione, dell'indagine fisica e dello studio computazionale dei materiali 2D. In particolare le tematiche generali che sono state trattate possono essere suddivise in tre gruppi, riportati di seguito, classificate secondo il materiale esaminato:

- 1) *Grafene e materiali 2D a base di carbonio*: cinque comunicazioni orali hanno avuto come tema principale lo studio di materiali a base di carbonio. Le presentazioni hanno spaziato dalle tecniche spettroscopiche di superficie, alla fabbricazione di strutture complesse con metodi di litografia, alla preparazione di materiali nanolaminati, all'utilizzo di tali materiali come sensori di gas, fino all'applicazione in catalisi.
- 2) *Fosforo nero e fosforene*: dieci comunicazioni orali hanno trattato i diversi aspetti sia sperimentali che computazionali del fosforo nero e del suo materiale esfoliato, il fosforene. Dal punto di vista computazionale le presentazioni hanno avuto come tema principale lo studio della struttura elettronica del materiale, la sua evoluzione dal mono-layer fino al fosforo nero e la possibile funzionalizzazione con frammenti di complessi di metalli di transizione. Dal punto di vista sperimentale, le comunicazioni hanno spaziato da tecniche spettroscopiche avanzate per la caratterizzazione, alla reattività e struttura in condizioni di alte pressioni, fino all'utilizzo di tali materiali per la realizzazione di nanocompositi e a potenziali applicazioni biomediche.

3) *Disolfuri di metalli di transizione, materiali 2D del gruppo XV e sistemi integrati con semiconduttori nitrurici*: cinque comunicazioni hanno esposto risultati relativi allo studio dell'importanza dei difetti cristallografici nelle proprietà ottiche dei solfuri di molibdeno, gli sviluppi nelle tecniche per l'identificazione dei layer nel MoS₂, i fenomeni di interfaccia fra seleniuri ed altri materiali 2D e le proprietà elettroniche e le potenziali applicazioni per la realizzazione di nuovi dispositivi ad alta frequenza.

Dato il successo di pubblico, questo evento, già alla seconda edizione, verrà riproposto, possibilmente con cadenza periodica, come punto di riferimento della comunità dei materiali 2D e di discussione fra i diversi attori della ricerca. La prospettiva delle future edizioni è di sfruttare la coesione e la già forte collaborazione tra istituti del CNR per aprire nei confronti di partner accademici e industriali.

BIBLIOGRAFIA

¹<http://phosphoreneand2dcompanions.nano.cnr.it/>

²L'evento è stato organizzato all'interno del progetto ERC Advanced PHOSFUN (grant agreement n° 670173) nel programma di ricerca ed innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020.

³K.S. Novoselov *et al.*, *Science*, 2005, **306** (5696), 666.

⁴A.K. Geim, K.S. Novoselov, *Nat. Chem.*, 2007, **6**, 183; M.J. Allen *et al.*, *Chem. Rev.*, 2010, **110**, 132.

⁵V. Tran *et al.*, *Phys. Rev. B: Condens. Matter Mater. Phys.*, 2014, **89**, 083120.

⁶Ulteriori informazioni su <http://grafene.cnr.it/>

a cura di Luigi Campanella



Per completare la propria formazione, già dopo la laurea triennale, non c'è niente di meglio che iscriversi a un master che fornisca tutte le competenze necessarie, tra teoria e pratica, per professionalizzarsi ulteriormente e avere quel bagaglio di competenze che risultano facilmente spendibili

nel mondo del lavoro. Tra le proposte più interessanti tra quelle attivate dall'Università Tor Vergata di Roma, c'è senz'altro quella del Dipartimento di Management e Diritto dell'Ateneo: un master di primo livello di "Innovazione tecnologica Eco-Sostenibilità Start Up" (Innovation Towards Entrepreneurship and Sustainability, o MITES) dalla durata complessiva di un anno. Entrando più nello specifico della proposta, i corsi che compongono il master insegnano come creare una start-up da zero nel rispetto della normativa che riguarda la tecnologia ecosostenibile. Le lezioni spaziano, dunque, dall'economia al diritto, passando da un'efficace comunicazione online e offline che sfrutti internet e non solo per promuovere l'azienda in cui si lavora. Ciascun modulo, poi, termina con una prova di verifica finale alla quale viene assegnato un punteggio in trentesimi. Come in tutte le attività universitarie, lo studio personale (calcolato in 600 ore totali) inizia partecipando alle lezioni frontali o seminariali. Per questo specifico master è obbligatoria una frequenza pari al 70% delle 400 ore trascorse in aula. E non solo: il Master in "Innovazione tecnologica Eco-Sostenibilità Start Up" prevede sia la modalità in presenza sia quella a distanza: l'ideale per chi non può recarsi a lezione per i motivi più diversi. Oltre a questo, sono previste 500 ore di stage o di workshop con il supporto di un tutor universitario e all'interno dell'azienda presso cui gli studenti svolgeranno il tirocinio per capire se il percorso che sognano può essere realizzato in maniera concreta. Un argomento trattato in università o in azienda a scelta dello studente sarà l'argomento della prova finale.



Nell'anno dell'entrata in vigore della legge 166/16 sugli sprechi alimentari il 33% degli italiani, secondo l'indagine Coldiretti/Ixè, li ha diminuiti, mentre il 31% li ha mantenuti costanti, il 25% li ha addirittura annullati mentre solo il 7% dichiara di averli aumentati. Nonostante questo il problema resta rilevante con lo spreco di cibo che nelle case degli

italiani ammonta circa a 65 chili all'anno per persona. Agli sprechi domestici che secondo la Coldiretti rappresentano in valore ben il 54% del totale vanno aggiunti quelli nella ristorazione (21%), nella distribuzione commerciale (15%), nell'agricoltura (8%) e nella trasformazione (2%) per un totale di oltre 16 miliardi euro in un anno. La nuova legge vuole rafforzare il lavoro di contrasto allo spreco facendo crescere la consapevolezza dei consumatori rispetto alle abitudini alimentari, semplificando le donazioni per le aziende agricole, industriali e della distribuzione commerciale ma anche nella ristorazione promuovendo l'utilizzo, da parte degli operatori di settore, di contenitori riutilizzabili idonei a consentire ai clienti l'asporto degli avanzi di cibo, le cosiddette "family bag". Solo in Italia il cibo che finisce nella spazzatura vale 12 miliardi di euro e il 50% degli sprechi si registra tra le mura di casa: è un trend che va necessariamente invertito.



Tutte le trasformazioni chimiche divengono assai complesse, se dobbiamo riutilizzare i prodotti di scarto in modo circolare, come avviene in natura, dove le principali trasformazioni degli elementi che generano la vita nel nostro pianeta corrispondono ad attività di equilibrio ciclico che ben conosciamo; come il Ciclo dell'Acqua, con i suoi cambiamenti di stato (liquido, vapore e ghiaccio); il Ciclo del Carbonio e dell'Ossigeno, tramite la fotosintesi della CO₂ delle piante in zuccheri che cibano animali terrestri e pesci nel mare con composti di carbonio, che poi vengono nuovamente ossidati in CO₂; il Ciclo dell'Azoto, con batteri azotofissatori che (come fanno anche i fulmini) trasformano l'azoto dell'aria in composti ammoniacali o dell'acido nitrico, che i batteri de-nitrificatori, in simbiosi con le radici delle piante e di funghi ritraducono in N₂ molecolare, il Ciclo del Fosforo, così importante nel metabolismo; infatti il ciclo di Krebs è di fondamentale importanza per il fabbisogno energetico tradotto in ATP nelle cellule e permette di riutilizzare il Fosforo (P) senza avere la necessità di consumarne grandi quantità. Questa circolarità della chimica in natura e quella che dovrà essere presa in considerazione nel passaggio da una chimica che crea rifiuti ed inquina ad una chimica capace di utilizzare i sottoprodotti di ciascun processo industriale, in modo che lo scarto dell'uno divenga utile per un processo successivo, ciò esattamente come possiamo imparare a fare dalla natura.

Pagine di storia

Lo studio del comportamento fotochimico della santonina ha un merito particolare: si tratta della prima reazione fotochimica di un composto organico studiata nella storia. Nel 1830 un farmacista di nome Kahler aveva ottenuto la santonina da *Artemisia cina* e nota: "Im Sonnenlichte nehmen sie eine gelbe Farbe an" [2]. Nel 1843 Trommsdorff riporta che i cristalli della santonina, per irradiazione con la luce solare diventavano gialli. Inoltre, la reazione produce fratture sui cristalli con espulsione di materiale [3].

Heldt scrisse nel 1847 un lavoro complessivo relativo alla santonina e descrisse anche il comportamento fotochimico dei cristalli notando una regolarità nell'andamento delle fratture sui cristalli irradiati [4].

Dopo questi lavori sui cristalli della santonina, il problema fotochimico per un po' viene abbandonato. Sestini nel 1865 descrive la formazione di quello che lui chiama acido fotosantonico per irradiazione di una soluzione alcolica di santonina. Si tratta di una reazione completamente diversa da quella descritta sui cristalli, non fosse altro perché il prodotto della reazione non è colorato. "Sei mesi or sono (...) feci conoscere che la luce solare, agendo per lo spazio di un mese sopra la soluzione alcolica della sostanza predetta, trasforma la santonina in altra, che io più per comodità che per altro chiamai Acido Fotosantonico; (...) Onde averla in questo stato ho dovuto isolare la fotosantonina dalla sua soluzione alcolica, diluendo la soluzione stessa ottenuta per l'azione del sole, con un volume di acqua stillata 15 volte maggiore al proprio. L'aggiunta dell'acqua rende lattescente il liquido, sul quale vengono tosto a galleggiare delle gocce oleose, che dopo uno, due, o tre giorni si trovano consolidate in bianche lamine cristalline; delle quali al fondo del liquido se ne trovano in grande quantità" [5]. La determinazione della struttura della santonina è il problema di chimica organica di cui si occupa Cannizzaro per tutto il periodo in cui lui è professore ordinario a Roma. Era ovvio che fosse interessato anche al comportamento fotochimico per le informazioni che da questo si potevano ricavare sulla struttura della santonina. Sestini, in un suo periodo di permanenza a Roma, migliora la sua procedura utilizzando come solvente l'acido acetico [6]. Villavecchia, nel 1885, definirà in maniera rigorosa la procedura sperimentale ottimale in alcol etilico [7], procedura che poi verrà sempre utilizzata [8].

Nel 1886 Cannizzaro stesso si occupa del comportamento fotochimico della santonina [9]. Trova un secondo prodotto nella reazione che chiamerà isofotosantonina: "La santonina dunque, che è un lattone dell'acido santonico, fissando gli elementi di una molecola d'acqua, sotto l'azione prolungata della luce, dà i lattoni di due acidi diversi; uno bibasico, il fotosantonico, l'altro monobasico, detto da noi isofotosantonico. Pare dunque, che nell'uno e nell'altro lattone sia rimasto inalterato il gruppo lattonico della santonina. Nel lattone fotosantonico si è formato inoltre un carbossile, che lo fa acido monobasico, capace di dare l'etere corrispondente monoetilico, cioè la fotosantonina. Nel lattone isofotosantonico invece non evvi carbossile. Nell'uno e nell'altro, il gruppo lattonico si comporta come quello della santonina, cioè non dà l'etere corrispondente.

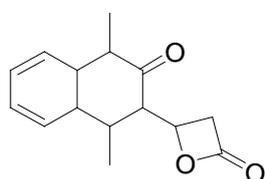
L'ipotesi più probabile per spiegare la diversa costituzione dei due lattoni è, che quando la santonina diviene lattone fotosantonico, si apre uno degli anelli della dimetilidronaftalina, cioè il CO diviene CO OH e si stacca dall'altro carbonio, a cui è attaccato il gruppo lattonico ed al quale si somma l'altro atomo di idrogeno dell'acqua, mentre che nel lattone isofotosantonico sono rimasti chiusi tutti i due anelli naftalici; probabilmente il CO, rimanendo collegato ai due carboni come un CO chetonico, diviene:



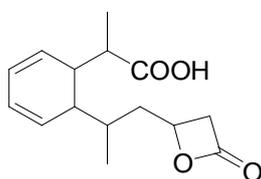
Pagine di storia

I due prodotti acetilici del lattone isofotosantonico confermerebbero questa supposizione, mentre che il facile scomporsi dell'acido fotosantonico nell'acido monobasico C¹⁴... per eliminazione di CO₂, conferma essere in esso aperto l'uno degli anelli naftalici.

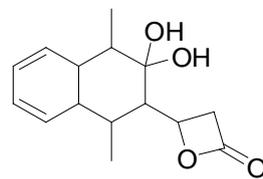
Scriviamo più sotto le formule di struttura, le quali riassumono queste nostre ipotesi, che continueremo a discutere coll'esame di altri fatti".



Santonina



Lattone fotosantonico



Lattone isofotosantonico

Se confrontiamo la struttura proposta da Cannizzaro con quella accettata ora non troviamo molte analogie. Ovviamente, anche la struttura dei prodotti di fotoisomerizzazione è priva di fondamento.

Nel 1893, sulla base dei risultati di altri suoi lavori [10] e sulla base del lavoro di Gucci e Grassi Cristaldi [11], formulò un'ipotesi diversa sia della struttura della santonina che di quella della fotosantonina (Fig. 3) [12].

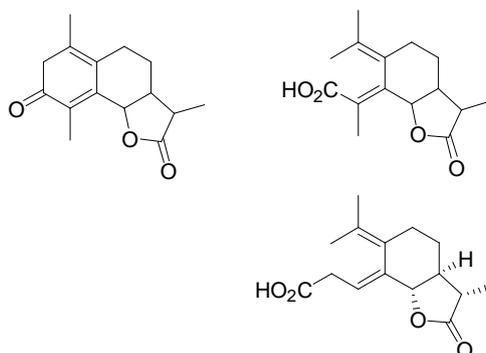


Fig. 3 - Santonina (a sinistra) e fotosantonina (a destra) come proposti da Cannizzaro. Sotto la struttura vera della fotosantonina.

Il lavoro di Gucci e Grassi Cristaldi è indicativo delle motivazioni che hanno portato a modificare la proposta di struttura. Le osservazioni principali sono le seguenti:

- la funzione chetonica è stata trasformata in ossima, da questa in ammina, funzione questa poi eliminata. Questa osservazione era in accordo (sbagliando) con la presenza di carbonio saturo in α al carbonile. La facilità, poi, con cui avveniva l'eliminazione faceva pensare che si formasse un sistema coniugato. Questa osservazione permetteva di spostare la funzione chetonica dall'anello dove l'aveva messa inizialmente Cannizzaro all'altro che portava i doppi legami;
- il trattamento della molecola ottenuta con un forte ossidante permetteva di ottenere un acido ftalico con due metili in posizione para fra di loro. Questa osservazione era in accordo con il fatto che i metili fossero entrambi sullo stesso anello che portava originariamente la funzione chetonica. Qui gli autori commettono uno sbaglio perché, probabilmente, non si accorgono che l'eliminazione della funzione amminica era stata accompagnata da una trasposizione del metile nella giunzione fra i due anelli, senza la quale l'eliminazione era impossibile;
- si idrolizza il lattone e si elimina la funzione alcolica. Questo porta ad un prodotto ancora otticamente attivo che fa propendere gli autori per ammettere che il lattone è a cinque

Pagine di storia

termini (condizione necessaria per far tornare l'osservazione con la formula della santonina), e che ci sia un atomo di carbonio asimmetrico (unica possibilità residua dopo l'eliminazione della funzione alcolica) sull'anello lattonico. Queste osservazioni sono tutte compatibili con la struttura proposta per la santonina. La struttura conseguente della fotosantonina deriva dall'ipotesi che si sia verificata una scissione in α al carbonile, con idrolisi successiva del biradiale ottenuto. La scissione in α al carbonile (quella che oggi viene chiamata reazione di Norrish di Tipo I) in realtà non era stata ancora descritta come tale e Ciamician la riporterà in dettaglio solo nel 1907.

La struttura proposta per la santonina in quest'articolo è molto simile a quella accettata. Le differenze sono nella posizione di un metile e sulla posizione di un doppio legame. Questa struttura verrà poi corretta qualche anno dopo da Angelo Angeli [13]. La struttura dei prodotti della reazione fotochimica avrà una storia più complessa. Nel 1957 Barton trova la isofotosantonina, trovata da Cannizzaro, ma gli assegna una struttura per diversa (Fig. 4) [14].

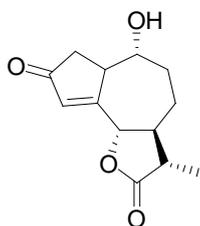
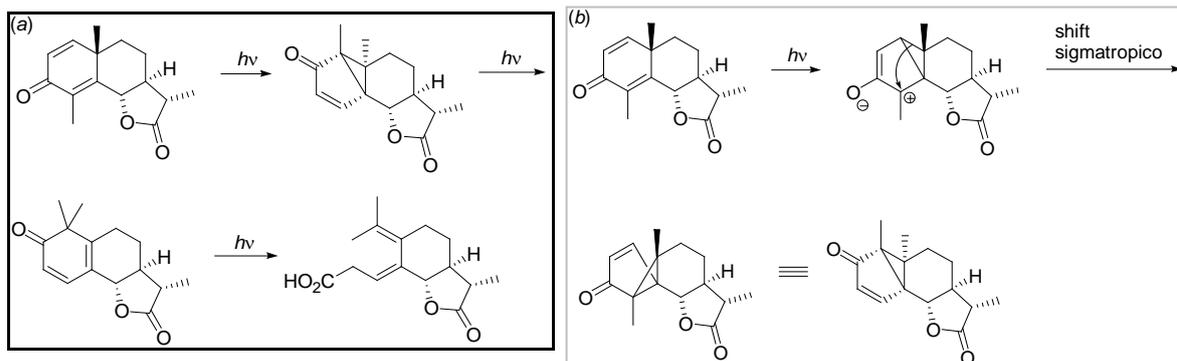


Fig. 4 - Struttura dell'isofotosantonina

La struttura della fotosantonina sarà invece identificata nel 1958 da van Tamelen [15]. L'anno prima Arigoni e altri identificarono un altro prodotto di isomerizzazione, rivelatosi poi un intermedio, operando in diossano [16].

Solo nel 1963 si riuscì a determinare il meccanismo della reazione di trasposizione. Fortunatamente in questo caso fu possibile isolare tutti gli intermedi della reazione (Schema 1a) [17]. Critico è soprattutto il primo passaggio che consiste in una ben nota isomerizzazione di un dienone con formazione di ciclopropano e shift sigmatropico (Schema 1b) [18].



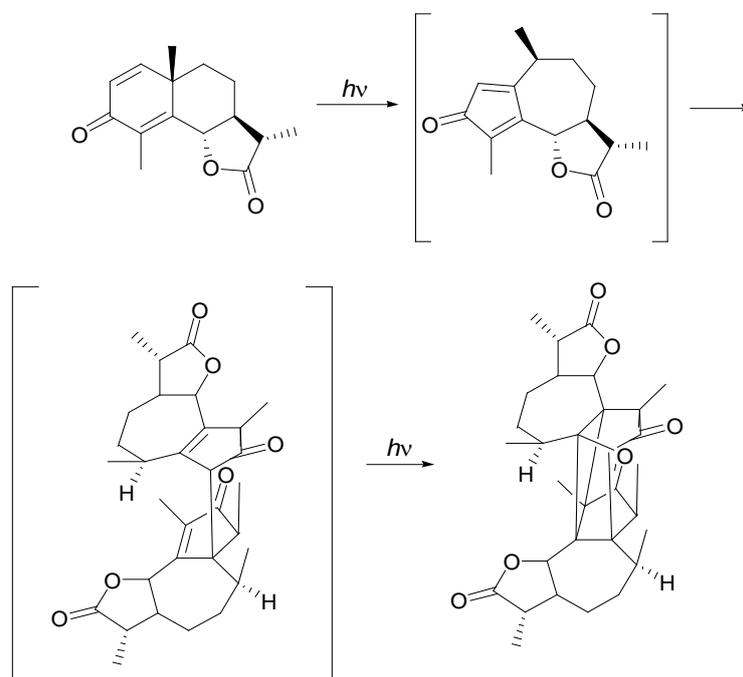
Schema 1 - a) Fotoisomerizzazione della santonina; b): meccanismo di trasposizione del dienone della santonina

Ma tutta questa interessante discussione sul comportamento fotochimico in soluzione della santonina ci ha portati un po' fuori dal nostro tema. E la santonina gialla cosa è? Questo fenomeno fu stato studiato da Montemartini, un collaboratore di Cannizzaro [19]. Montemartini non è in accordo con le osservazioni fatte da Heldt: "Per mio conto avendo osservato, con un ingrandimento di 80 diametri, dei piccoli cristalli incolori e degli altri ingialliti (...) non vi potei riscontrare differenze; in entrambi i casi si avevano delle strie di sfaldatura

Pagine di storia

normali all'asse longitudinale. Anche esaminando uno stesso cristallo prima e dopo l'ingiallimento non notai variazioni di sorta; neppure le strie di sfaldatura erano aumentate". Egli trovò che: "Il punto di fusione si abbassa continuamente; il rammollimento che precede la fusione credo sia dovuto principalmente al fatto che sul principio la santonina ingiallisce (...); il potere rotatorio della santonina diminuisce per ingiallimento (...); la soluzione di santonina ingiallita non dava (...) bande di assorbimento, limitava però l'estensione dello spettro, esso era visibile solo dal rosso al verde, dopo il verde più nulla si osservava. (...) La santonina ingiallita è più solubile. (...) È (...) indiscutibile che la composizione centesimale del prodotto giallo è identica a quella della santonina. (...) La santonina ingiallendo conserva (...) la stessa grandezza molecolare. (...) Quando la santonina gialla è disciolta in qualunque solvente a caldo, e la soluzione è lasciata raffreddare allo scuro, i cristalli che si depositano sono di santonina incolore, come mi accertai esaminandone la forma cristallina, il punto di fusione, ed anche facendone la combustione. (...) La santonina inalterata (...) è molto stabile in presenza del permanganato (...). Invece ripetendo la stessa esperienza colla santonina ingiallita il permanganato potassico è immediatamente distrutto, e la soluzione rimane decolorata dopo qualche secondo. E non solo la velocità della reazione è diversa, sono, oltre a questa, pure diversi i prodotti da essa derivanti, giacché limitando l'ossidazione della santonina gialla non si trova tra questi prodotti l'acido ossalico che è il prodotto predominante, si può dire il principale offerto dalla santonina inalterata. (...) Appare che la cromosantonina può solo differire dalla santonina per la posizione dei legami che legano fra di loro gli atomi di carbonio del gruppo idronaftalico che ne costituisce il nucleo".

Questo lavoro non fornisce indicazioni certe sulla struttura del prodotto giallo ma dà delle utili indicazioni. Il problema, affrontato da Montemartini nel 1902, viene ripreso solo molti anni dopo. Nel 1968 Matsuura *et al.* identificano nella reazione in fase solida un dimero (Schema 2) [20].



Schema 2 - Comportamento fotochimico della santonina in fase solida

La struttura cristallina del dimero venne identificata mediante analisi ai raggi X solo nel 1988 [21]. La formazione di dimeri non ci risolve il problema, dato che questi composti non possono essere colorati. I dimeri potevano però formarsi solo se si assume la formazione di un intermedio di natura ciclopentadienonica, altamente instabile. Garcia-Garibay ha potuto

Pagine di storia

dimostrare che il colore giallo è dovuto a questo intermedio instabile che rimane intrappolato nel cristallo [22]. Se il prodotto della reazione in fase solida viene disciolto il ciclopentadienone reagisce subito trasformandosi nel composto di Fig. 5 che non è colorato. Lo stesso comportamento si osserva anche in sospensioni di nanocristalli di santonina [23].

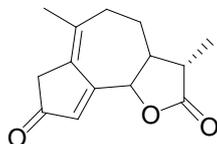
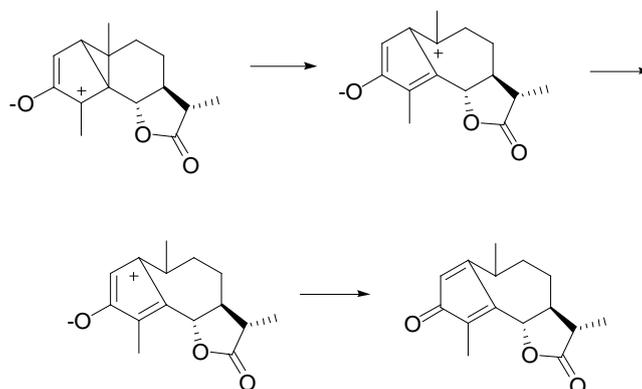


Fig. 5 - Struttura in cui si modifica l'intermedio ciclopentadienonico quando i cristalli di santonina irradiata vengono sciolti

Il diverso andamento in fase cristallina rispetto a quello in soluzione può essere spiegato considerando che in soluzione può avvenire lo shift sigma tropico riportato nello Schema 3b e che richiede una sostanziale variazione della struttura della molecola, mentre, nella fase cristallina, lo stesso precursore può portare alla scissione di un legame diverso, con formazione del precursore ciclopentadienonico (Schema 3).



Schema 3 - Formazione dell'intermedio ciclopentadienonico nelle reazioni eseguite nel cristallo

La scoperta che la santonina diventava gialla per esposizione alla luce è stata un'osservazione casuale fatta nel 1830. Abbiamo dovuto aspettare fino al 2015 per spiegare questo fenomeno. Un fenomeno probabilmente poco importante ma così pieno di storia e di concetti chimici rilevanti.

BIBLIOGRAFIA

- ¹a) D.H.R. Barton, G.P. Mo, J.A. Whittle, *J. Chem. Soc.* 1968, 1813; b) J.W. de Kraker *et al.*, *Plant. Phys.* 2001, **125**, 1930.
- ²Kahler, *Ark. Pharm.*, 1830, **34**, 318.
- ³H. Trommsdorff, *Ann. Pharm.*, 1843, **11**, 190.
- ⁴W. Heldt, *Liebigs Ann. Chem.*, 1847, **63**, 10.
- ⁵F. Sestini, *Rep. Ital. Chim. Farm.*, 1865, Firenze.
- ⁶F. Sestini, *Gazz. Chim. Ital.*, 1876, **6**, 357.
- ⁷V. Villavecchia, *Atti R. Acc. Lincei*, Serie IV, 1885, **1**, 721.
- ⁸L. Francesconi, G. Maggi, *Gazz. Chim. Ital.*, 1903, **33**(II), 65.
- ⁹S. Cannizzaro, G. Fabris, *Atti R. Acc. Lincei, Rendiconti*, Serie II, Parte A, 1886, 448.
- ¹⁰S. Cannizzaro, *Gazz. Chim. Ital.*, 1883, **13**, 385.
- ¹¹P. Gucci, G. Grassi-Cristaldi, *Gazz. Chim. Ital.*, 1892, **22**(I), 1.
- ¹²S. Cannizzaro, P. Gucci, *Gazz. Chim. Ital.*, 1893, **23**(I), 286.

-
- ¹³A. Angeli, L. Marino, *Atti R. Acc. Lincei, Memorie* 1908, 385.
- ¹⁴a) D.H.R. Barton, P. de Mayo, M. Shafiq, *J. Chem. Soc.*, 1957, 929; b) D.H.R. Barton, P. de Mayo, M. Shafiq, *Proc. Chem. Soc.* 1957, 205.
- ¹⁵a) E.E. van Tamelen *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 1958, **80**, 501; b) E.E. van Tamelen *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 1959, **81**, 1666.
- ¹⁶D. Arigoni *et al.*, *Helv. Chim. Acta*, 1957, **40**, 1732.
- ¹⁷a) O.L. Chapman, L.F. Englert, *J. Am. Chem. Soc.*, 1963, **85**, 3028; b) M.H. Fisch, J.H. Richards, *J. Am. Chem. Soc.*, 1963, **85**, 3029.
- ¹⁸H.E. Zimmerman, D.I. Schuster, *J. Am. Chem. Soc.*, 1962, **84**, 4527.
- ¹⁹C. Montemartini, *Gazz. Chim. Ital.*, 1902, **32**(I), 325.
- ²⁰T. Matsuura *et al.*, *Tetrahedron Lett.*, 1968, 4627.
- ²¹J. Reisch *et al.*, *Pharmazie*, 1988, **43**, 15.
- ²²A. Natarajan *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2007, **129**, 9846.
- ²³P. Commins *et al.*, *Cryst. Growth Des.* 2015, **15**, 1983.

QUANDO L'ALLIEVO SUPERA IL MAESTRO

Dieci storie di scienziati, artisti, filosofi

Dedalo, Bari, 2016

Pag. 152, broccura, 16,00 euro

Se qualcuno vi chiedesse che cosa hanno in comune Andrea del Verrocchio (1435-1488) e John Wallis (1616-1703), Parmenide di Elea (-510 ca. -450 ca.) e Tycho Brahe (1546-1601) oppure Michael Wolgemut (1434-1519) e Leopold Kronecker (1823-1891), suppongo che, in qualche caso, vi trovereste in imbarazzo a rispondere prontamente, come peraltro è successo a chi scrive. La soluzione è più semplice di quanto si creda: ebbero allievi che li superarono in bravura e, largamente, nella fama. Ecco i loro nomi: Leonardo da Vinci, Isaac Newton, Zenone di Elea, Johannes Kepler, Albrecht Dürer e George Cantor.

L'elenco potrebbe proseguire ma, per adesso, fermiamoci qui e parliamo di un libro, dedicato al rapporto maestro-allievo, che forse non ha ancora ricevuto l'attenzione che merita. Ne parliamo avendo ben in mente una citazione di Leonardo che tanti conoscono e che nella mente dei chimici, specialmente romani e formati nelle aule de "La Sapienza", dovrebbe essere rimasta in memoria. Si trova nell'aula grande del Dipartimento di Chimica ed è riportata in rilievo, a caratteri cubitali, sulla parete alle spalle della cattedra (Fig. 1). Dice: "Tristo è quel discepolo che non avanza il suo maestro". All'inizio può suscitare qualche battuta goliardica ma più spesso sollecita la riflessione. Costituisce, in qualche modo, un programma di lavoro per i giovani studenti e (perché no) una sorta di giustificazione per i professori non troppo aggiornati. Non sappiamo se tra i pensieri dei più attenti abbiano trovato spazio le conseguenze del sorpasso allievo-maestro, che vanno ben oltre il generico "progresso" della cultura scientifica ed umanistica, apprezzato (in teoria) da tutti. In altre parole, chi ha mai pensato alle possibili reazioni emotive del maestro obbligato ad assistere al successo dell'allievo se questo sopravanza di gran lunga il suo? Una reazione di sorpresa gioiosa fa onore a chi la prova ma bisogna mettere in conto l'incredulità, la rabbia e il rancore. Chi volesse saperne di più su una decina di casi illustri, può leggere questo libro e non rimarrà deluso nella sua curiosità.



Fig. 1 - Aula "La Ginestra" del Dipartimento di Chimica de "La Sapienza" (foto Calascibetta)

L'autore è Bruno D'Amore, laureato in Matematica, Filosofia e Pedagogia, già professore ordinario di Didattica della Matematica a Bologna. L'italianista Gian Mario Anselmi, nella concisa prefazione, lo definisce "eccellente narratore, affabulatore, lettore originale e affascinante di Dante e del suo apprendistato umano e scientifico". Certo è che D'Amore non è alla prima esperienza letteraria. La lista dei suoi libri annovera almeno 25 titoli tra quali troviamo "Matematica, come farla amare. Miti, illusioni, sogni e realtà" (2016), "Arte e matematica. Metafore, analogie, rappresentazioni, identità tra due mondi possibili" (2015), "La nonna di Pitagora"(2013), "Matematica. Stupore e



Recensioni

poesia" (2009). Co-autrice di questi libri è Martha Isabel Fandiño Pinilla, la "maestra paziente allieva esplosiva" cui l'autore dedica il volume qui recensito, ricordando che lo ha accompagnato nei luoghi dove i personaggi hanno vissuto e che lui voleva descrivere con precisione. Questo è un segnale che, pur collocandosi nel genere del romanzo storico e proponendosi come opera di narrativa, il libro ha richiesto un serio lavoro di approfondimento.

Nell'introduzione l'autore osserva, giustamente, che fino a qualche decennio fa "sembrava addirittura disdicevole" occuparsi del carattere e dei comportamenti umani dei grandi scienziati, perché in questo modo si era costretti a farli scendere da una sorta di piedistallo costruito *ad hoc* per mettere in risalto i loro risultati. Nulla di più sconsigliabile per allontanare il pubblico e specialmente i giovani dalla scienza. Il libro è quindi un pretesto per parlarci, in modo originale, di dieci personaggi di spicco che hanno superato i loro maestri. È bene dire che le plausibili reazioni dei maestri sono "inventate". A monte vi è un trucco narrativo non nuovo: un autore misterioso ha affidato ad un file, denominato maestriallievi.doc, contenuto in un vecchio LaCie, tutte queste storie. Acquistato in internet il disco, l'autore di questo libro lo ha letto e l'ha consegnato all'editore "perché lo faccia conoscere ai maestri".

Quasi certamente, anche tra i lettori di questa recensione, ci sarà qualche professore di chimica che è stato superato da un allievo. Riesaminando le proprie reazioni, se il ricordo sarà sgradevole, può darsi che anche lui si riconosca in qualche "maestro" del libro e, forse, un velo di tristezza cadrà sui suoi occhi. Niente paura! Siamo umani e non sempre le nostre reazioni sono quelle che vorremmo. Agli altri, forse ai più, mi piace ricordare la reazione che D'Amore attribuisce a Tyge Brahe (così si firmava l'astronomo di corte di Rodolfo II), maestro di Johannes Kepler. Scrivendo all'Imperatore così si esprimeva a proposito dell'allievo: "Lo esortai, per carità, ad avere i piedi di piombo, ad aspettare a pubblicare, a confermare ogni dichiarazione con dovizia di misure convincenti, a non avere fretta, perché quelle rivelazioni avrebbero messo a rischio la sua stessa vita. Continua a chiamarmi maestro, perché dice che io gli ho insegnato a vedere, che prima era cieco, e che questo è il compito di un maestro vero: dare tutto se stesso con generosità ai propri allievi".

Marco Taddia

Le ricerche sui Sistemi a Membrana ebbero inizio presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università della Calabria negli anni Ottanta/Novanta. La realizzazione di un nuovo Istituto di Ricerca del CNR sulla Tecnologia delle Membrane, fine anni Novanta, primi anni Duemila, localizzato nel Campus UNICAL, dette maggiore impulso allo sviluppo di questa tematica, a quei tempi relativamente poco visibile. Ricercatori dell'ITM e UNICAL, fra i primi, focalizzarono i loro studi e le loro ricerche su quella che oggi è chiamata Membrane Engineering, termine allora sconosciuto, e spesso non facilmente accettato.

La situazione oggi è ben diversa. Una delle strutture della European Federation of Chemical Engineering è la Section on Membrane Engineering (<http://efce.info/Sections.html>) coordinata da un docente UNICAL. La EU ha sponsorizzato dal 2010 una Doctorate School on Membrane Engineering (EUDIME <http://eudime.unical.it/>) che vede coordinate 9 Università Europee (University of Calabria, University of Montpellier, University Paul Sabatier - Toulouse, University of Twente, Institute of Chemical Technology Prague, Katholieke Universiteit Leuven, Universidad de Zaragoza, Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa), coordinate dall'UNICAL stessa che ha visto negli anni oltre 400 candidati e 40 vincitori delle borse di dottorato sponsorizzate dalla Comunità Europea.

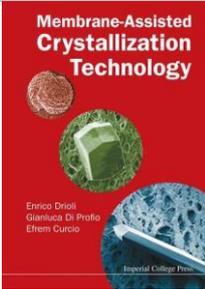
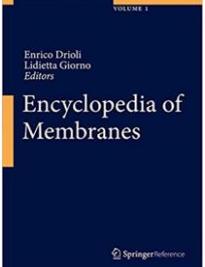
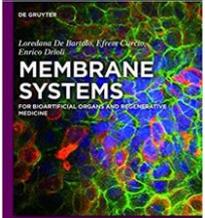
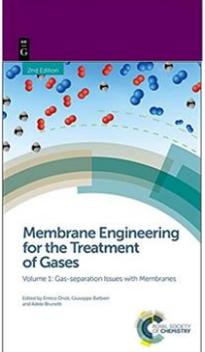
Negli ultimi due anni, a testimoniare il ruolo riconosciuto a livello internazionale delle ricerche condotte dai ricercatori dell'ITM-CNR e del Dipartimento di Ingegneria Chimica, oggi Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica, sono i testi scientifici pubblicati da ricercatori ITM-CNR ed UNICAL da alcune fra le più note case editrici al mondo, su varie tematiche tutte oggi, riconducibili alla Membrane Engineering. (v. riquadro).

La multidisciplinarietà di questo settore di ricerca, il suo impatto e contributo alla soluzione di problematiche strategiche nella moderna Società Industriale sono evidenti, e riconosciute a livello mondiale come anche il ruolo centrale che i ricercatori dell'ITM e dell'UNICAL attivi nel settore,

Recensioni

hanno ben svolto e svolgono in collaborazione con centinaia di ricercatori accademici ed industriali di tutti i Paesi più industrializzati e/o in fase di sviluppo.

Ferruccio Trifirò

	<p>Advances in Chemical and Process Engineering - Vol. 2 Membrane-Assisted Crystallization Technology by Enrico Drioli, Gianluca Di Profio, Efrem Curcio Imperial College Press, 2015</p>
	<p>Encyclopedia of Membranes Drioli, Enrico, Giorno, Lidietta (Eds.) Springer, 2016 Online ISBN: 978-3-642-40872-4; Print ISBN: 978-3-662-44323-1</p>
	<p>Membrane Systems For Bioartificial Organs and Regenerative Medicine De Bartolo Loredana, Curcio Efrem, Drioli Enrico, De Gruyter, 2017 ISBN 978-3-11-026798-3</p>
	<p>Membrane Engineering for the Treatment of Gases 2nd Ed. Enrico Drioli, Giuseppe Barbieri, Adele Brunetti, Royal Society of Chemistry, 2017 ISBN-13: 978-1782628743 ISBN-10: 1782628746</p>
	<p>Comprehensive Membrane Science and Engineering 2nd Ed. Enrico Drioli, Lidietta Giorno Enrica Fontananova, Elsevier, 2017 ISBN: 9780444637758</p>
<p>In preparation</p>	<p>Nanostructured Materials Membranes E. Drioli. L. Giorno. A. Gugliuzza, PAN STANFORD Publishing 2018</p>
<p>In preparation</p>	<p>Membrane Engineering E. Drioli, L. Giorno, F. Macedonio, De Gruyter, 2018</p>

La chimica cresce con export e mercato interno

“La produzione cresce e a fine anno potrebbe essere confermato il dato di crescita del 2,5%, riscontrato per i primi cinque mesi. All’interno di questo dato, il peso delle esportazioni è molto rilevante. C’è una domanda interna stabile, mentre la crescita delle esportazioni sfiora la doppia cifra”. Il presidente di Federchimica, Paolo Lamberti, racconta così in un’intervista al Sole 24 ore del 17 agosto il giro di boa di metà anno dell’industria chimica.

Un momento molto positivo, in particolare se guardiamo ai mercati esteri, ma che ha chiesto molti sforzi, soprattutto in passato. “La capacità di esportare delle nostre imprese dipende dalla domanda mondiale, che è in aumento. C’è infatti un miglioramento dell’economia mondiale e le nostre imprese stanno raccogliendo i frutti dei loro sforzi. Sono stati effettuati infatti importanti investimenti in ricerca e innovazione e in strutture sia produttive sia commerciali, per poter essere tra i protagonisti nei mercati esteri di elezione, ovvero, dove l’impresa ha deciso di essere presente”, dice Lamberti.

Di seguito la sintesi della [nota congiunturale](#) pubblicata semestralmente da Federchimica.

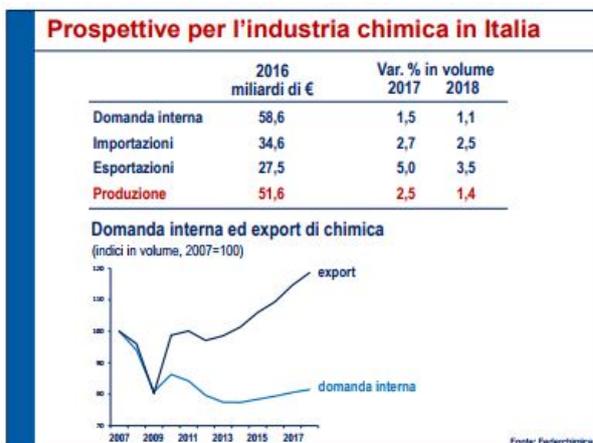
Buon avvio di 2017 per la chimica in Italia, grazie a migliore domanda interna e nuovo slancio dell’export
Nella prima parte dell’anno la produzione chimica in Italia mostra una crescita robusta (+2,5% annuale nel periodo gennaio-maggio) e sostanzialmente in linea con la media europea (+2,8%). Gli acquisti di



intermedi chimici beneficiano di un atteggiamento di minore cautela, segno di un clima di fiducia più disteso, con una normalizzazione delle scorte. Le esportazioni italiane di chimica ritrovano slancio (+9,5% in valore nel primo quadrimestre) cogliendo le opportunità derivanti dal miglioramento generalizzato della domanda internazionale. Dal 2010 la performance all’export della chimica italiana si conferma migliore di tutti i principali produttori europei ad eccezione della Spagna e ciò nonostante i gravi condizionamenti del Sistema Paese. L’industria chimica è il terzo settore esportatore italiano dopo meccanica e mezzi di trasporto.

Costi delle materie prime in generale rialzo, con situazioni di shortage e impennate dei prezzi in alcune filiere

Nel 2017 i prezzi dei prodotti petrolchimici di base risultano generalmente in rialzo dai livelli di minima toccati nel 2016 (etilene +6%) in linea con l’andamento del petrolio. Alcune filiere chimiche - ad esempio



vernici e adesivi - stanno subendo situazioni di shortage di importanti materie prime, con fortissimi aumenti di costo superiori al 30% e con punte anche oltre il 50%, per effetto della profonda razionalizzazione dell’offerta europea, penalizzata dal costo elevato dell’energia, della chiusura di alcune produzioni in Cina a seguito di requisiti ambientali più stringenti, in una fase in cui anche la domanda asiatica ha ritrovato vivacità, e di alcune situazioni specifiche di forze majeure (quali l’ancora limitata capacità di stoccaggio conseguente al grave incendio avvenuto in Germania a fine 2016).

Nel 2018 la chimica in Italia si confermerà in espansione, ma a ritmi più moderati

Per il 2017 si prevede una crescita della produzione chimica in Italia pari al 2,5% nell’ipotesi che prosegua il miglioramento della domanda, italiana ed estera, ma sia ormai alle spalle la fase di



normalizzazione dei magazzini. Nel 2018 la produzione chimica in Italia è attesa proseguire la sua espansione ma a ritmi più contenuti (+1,4%) alla luce di un quadro macroeconomico meno favorevole (avvicinarsi di una graduale normalizzazione della politica monetaria europea, possibili spinte al rialzo del cambio euro/\$ nella seconda parte del 2018, politica fiscale lievemente restrittiva in Italia).

Posizionamento avanzato della chimica dinnanzi alle sfide della Globalizzazione e di Industria 4.0

L'industria chimica in Italia si trova nelle condizioni per cavalcare, e non subire, gli effetti della Globalizzazione e di Industria 4.0 in quanto presenta un posizionamento avanzato in termini di partnership con i distretti industriali italiani, specializzazione, attività di ricerca strutturata, internazionalizzazione, qualità della forza lavoro, formazione, modelli organizzativi basati su coinvolgimento e partecipazione, produttività. Il buon posizionamento nei fattori chiave di competitività trova riscontro nell'indicatore sintetico di competitività strutturale, elaborato dall'Istat, che posiziona la chimica al terzo posto tra i settori industriali italiani con il maggiore progresso in assoluto rispetto al 2008. Questi risultati, frutto dell'impegno delle imprese, rimangono però frenati dalle inefficienze del Sistema Paese (norme penalizzanti, ad esempio con riferimento ai tempi lunghissimi e alle incertezze nel rilascio delle autorizzazioni, arretratezze infrastrutturali e costo elevato dell'energia) che in un mondo globalizzato pesano molto più che in passato.

Leggi il [documento completo](#) nella sezione [Dati e Analisi](#)

Nuovo Bando MIUR per ricerca e sviluppo

Il MIUR ha pubblicato un nuovo Bando per il finanziamento di Progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, al fine di incentivare la cooperazione tra pubblico e privato nelle 12 Aree di specializzazione definite a livello nazionale, e prevalentemente nelle Regioni del Mezzogiorno definite dal PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020.

Le imprese, insieme a Università ed Enti di Ricerca, possono presentare i propri Progetti *dal 27 luglio al 9 novembre 2017*.

Soggetti ammissibili

I Soggetti ammissibili sono, tra gli altri, le imprese di qualsiasi dimensione, regolarmente costituite entro e non oltre l'1 luglio 2016, oltre alle Università e agli Organismi di Ricerca pubblici e privati.

Il progetto deve essere presentato da un Partenariato pubblico-privato, a cui partecipi almeno una PMI e almeno uno tra Università e Enti pubblici di Ricerca.

Ciascun Soggetto può partecipare a un massimo di 2 Partenariati per ognuna delle 12 Aree di specializzazione.

Tipologie di Progetti

Il Bando finanzia progetti di R&S in una delle 12 Aree di specializzazione definite a livello nazionale:

- Agrifood
- Blue Growth
- Beni Culturali
- Design, Creatività e Made in Italy
- Energia
- Fabbrica Intelligente
- Mobilità sostenibile
- Salute
- Smart Communities
- Tecnologie per gli Ambienti di Vita

Notizie da Federchimica

I progetti devono avere costi complessivi compresi tra 3 milioni e 10 milioni di Euro. Una quota non inferiore al 20% dei costi del progetto deve essere sostenuta direttamente da Università ed Enti pubblici di Ricerca.

Almeno l'80% delle attività progettuali dovranno essere svolte nelle Regioni meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia) e/o nelle Regioni in Transizione (Abruzzo, Molise e Sardegna). Il Progetto può prevedere anche attività realizzate in altre Regioni, in misura non superiore al 20% del totale dei costi ammissibili¹¹.

La durata massima del Progetto deve essere di 30 mesi.

Budget e percentuali di finanziamento

Il budget complessivo disponibile è di 497 milioni di Euro: 393 milioni destinati alle Regioni meno sviluppate e in transizione; 104 milioni destinati alle Regioni del Centro-Nord.

L'agevolazione sarà sotto forma di contributo a fondo perduto:

- per la Ricerca Industriale - massimo 50% dei costi ammissibili(1)
- per lo Sviluppo Sperimentale - tra il 25 e il 50% per le PMI, tra il 25 e il 40% per le Grandi Imprese e il 50% per gli altri Soggetti.

Scadenze e modalità di partecipazione

La domanda di partecipazione dovrà contenere: un progetto di R&S, un capitolato tecnico e uno schema di disciplinare, secondo i modelli allegati al bando, disponibili al seguente link:

<http://www.miur.gov.it/web/guest/-/avviso-per-la-presentazione-di-progetti-di-ricerca-industriale-e-sviluppo-sperimentale-nelle-12-aree-di-specializzazione-individuate-dal-pnr-2015-2020>

Le domande potranno essere presentate tramite i servizi dello sportello telematico SIRIO (<http://roma.cilea.it/Sirio>), a partire dalle ore 12.00 del 27 luglio 2017 e fino alle ore 12.00 del 9 novembre 2017.

Info e contatti

Direzione Centrale Tecnico Scientifica - [Area Ricerca & Sviluppo](#)

Dania Della Giovanna

Tel. 02-34565.295

E-mail: d.dellagiovanna@federchimica.it



Torna la settimana europea del biotech

Dal 25 settembre al 1° ottobre 2017 sarà di nuovo la European Biotech Week.

Oltre 80 gli eventi in programma in tutta Italia per scuole, famiglie, ricercatori, istituzioni, addetti ai lavori, giornalisti e appassionati, dedicati a scienza e biotecnologie che si tiene in contemporanea in tutta Europa.

La manifestazione, coordinata a livello nazionale da Assobiotech, l'Associazione di Federchimica per lo sviluppo delle biotecnologie, vuole raccontare a un pubblico vasto ed eterogeneo il biotech nei suoi diversi settori di applicazione e celebrare il ruolo chiave che queste tecnologie hanno nel migliorare la qualità della vita di tutti noi.

Sette giorni durante i quali sarà possibile intraprendere un affascinante viaggio alla scoperta di tecnologie che utilizzano organismi viventi quali batteri, lieviti, cellule vegetali e animali, o parti di esse, per lo sviluppo di prodotti e processi utilizzabili e applicabili in svariati ambiti: dalla terapia alla diagnostica, dall'agroalimentare ai processi industriali, passando per il risanamento ambientale fino alle energie rinnovabili.

Per maggiori informazioni visita il sito di [Assobiotech](#).

Industria chimica fondamentale per una mobilità sostenibile

Non solo carburanti ecologici, ma anche resine, plastiche, lubrificanti sintetici e vernici antivegetative: è indiscutibile la centralità della chimica per ridurre gli impatti ambientali della mobilità. Il settore fornisce

¹¹Per costi ammissibili si intendono, tra gli altri: spese di personale, costi delle attrezzature, di fabbricati, di terreni, costi di consulenza per la R&S e per le privative industriali.

Notizie da Federchimica

infatti soluzioni altamente innovative in questo campo, supportate da un'intensa attività di ricerca e innovazione.

Un quadro dettagliato e completo sull'importante ruolo dell'industria chimica nella mobilità è stato presentato nel pomeriggio di oggi da Federchimica durante un'audizione informale al Senato presso le Commissioni riunite Lavori pubblici e Ambiente.

Due Associazioni di Federchimica, Assogasliquidi e Assogastecnici, e il Gruppo Chimica da Biomassa, hanno illustrato i fondamentali contributi alla mobilità sostenibile che derivano dall'utilizzo di carburanti alternativi, come il GPL (Gas di Petrolio Liquefatto) e il GNL (Gas Naturale Liquefatto), di vettori energetici, quali l'idrogeno, e di biocarburanti (Bioetanolo, Bio-eteri, Biodiesel e HVO). Tutte fonti energetiche definite strategiche dalla Direttiva comunitaria DAFI, che ha come obiettivo la decarbonizzazione dell'Unione Europea, da perseguire con il ricorso ai carburanti alternativi in tutti gli Stati UE.

È stata sottolineata la necessità di impegno costante da parte delle Istituzioni a garantire l'applicazione di misure di incentivazione equivalenti a tutti i carburanti alternativi, evitando sbilanciamenti e garantendo il principio di neutralità tecnologica.

I veicoli a idrogeno, fonte considerata il carburante del futuro, non godono degli incentivi previsti per i veicoli elettrici alimentati a batteria: una disparità di trattamento immotivata, anche considerato che, grazie all'idrogeno, è possibile alimentare veicoli al 100% elettrici con la tecnologia fuel cell, notevolmente più ecologica rispetto alla tecnologia dei veicoli elettrici a batteria.

Il ricorso al GPL, settore di eccellenza italiana tra i carburanti ecologici, deve essere incentivato tramite strumenti regolamentari di stimolo per il consumatore nella scelta di questo carburante: l'accesso alle ZTL alle auto a GPL, sconti o esenzioni dal pagamento dei permessi di sosta, l'inserimento del GPL come carburante strategico nei Piani urbani della mobilità - realizzati a livello regionale - e la definizione di criteri che premiano i veicoli a GPL nell'ambito degli strumenti di incentivazione fiscale adottati a favore del settore dei trasporti, come ad esempio la revisione della tassa automobilistica.

Anche il gas naturale liquefatto (GNL), fonte energetica ecologica per mezzi pesanti quali tir e navi, settore relativamente nuovo per il nostro Paese, richiederebbe un opportuno sviluppo delle infrastrutture e misure di promozione della domanda, con interventi che premiano ed incentivino il suo utilizzo nel mercato del trasporto marittimo e stradale.

Infine le richieste del Gruppo chimica da biomassa sui biocarburanti, prodotti chimici derivanti da fonti rinnovabili naturali di origine animale o vegetale che in miscela con i carburanti fossili riducono le emissioni di CO₂ e di altri inquinanti.

Il settore, ancora in crescita, chiede che l'Italia recepisca l'impegno dell'Europa a rendere obbligatoria la miscelazione dei biocarburanti con i carburanti fossili fino al 2030.



Concorso Federchimica Giovani, i vincitori di Chimica di base e Plastica

Si è conclusa l'ultima fase del Concorso Nazionale Federchimica Giovani 2016-2017 con l'individuazione dei vincitori delle sezioni Chimica di Base e Plastica.

[13 i premi complessivamente assegnati, oltre a 5 menzioni speciali](#), a scuole provenienti da tutta Italia.

Queste due sezioni del Concorso, lo ricordiamo, erano aperte

sia alle scuole primarie sia alle scuole secondarie di primo grado.

Il premio, promosso ogni anno dalle Associazioni di Federchimica Assobase e PlasticsEurope Italia vuole diffondere in modo innovativo, anche sul piano didattico, la conoscenza del contributo che la chimica di base e la plastica offrono quotidianamente alla qualità della nostra vita.

I lavori vincenti, grafici, fotografie, video, opuscoli, questionari, interviste, relazioni e manufatti, hanno saputo toccare tutti gli aspetti della chimica di base e della plastica: le loro applicazioni, la ricerca scientifica, le tematiche ambientali, le caratteristiche igienico-sanitarie, nonché la flessibilità e la versatilità.

I vincitori saranno premiati nel corso del Festival della Scienza di Genova il prossimo 27 ottobre.

[VINCITORI Premio Federchimica 2016/2017 Chimica di Base e Plastica](#)



Bioeconomia: nuove opportunità dal progetto Ue BioLinX

SC Sviluppo chimica S.p.A., società di servizi interamente controllata da Federchimica, partecipa al Progetto europeo "BioLinX - Providing links to speed up innovations in the bioeconomy".

Obiettivo del Progetto BioLinX è supportare i partecipanti a Progetti finanziati dal VII Programma Quadro (FP7) e da Horizon 2020 (H2020) nella commercializzazione delle loro idee innovative e nella creazione di contatti con il mercato della bioeconomia e con i network regionali.

BioLinX, partito nel luglio 2015, sta entrando ora nella sua fase finale, nella quale sono previste la presentazione dei diversi servizi gratuiti messi a punto grazie alle attività progettuali e la diffusione dei risultati fino ad ora ottenuti.

Tra le ultime novità:

- Aggiornamento della BioLinX Brochure 2017: documento informativo che contiene tutte le informazioni sul Progetto, come ad esempio obiettivi e servizi offerti.
- Servizi di formazione e supporto nell'acquisizione di finanziamenti privati: i Partner di BioLinX sono a disposizione degli interessati per individuare fondi di finanziamento immediato e per fornire consigli, supporto e formazione, per entrare in contatto con fondi privati.
- Presentazione di casi di successo del Progetto: i Partner di BioLinX sono riusciti a commercializzare diverse idee innovative provenienti da Progetti europei.

Un esempio del servizio offerto da BioLinX:

Chi - Un'azienda olandese che ha messo a punto un processo bio-sostenibile per la produzione di pannelli per l'isolamento acustico in truciolo di alta qualità.

Supporto di BioLinX - Invito a partecipare all'evento "BioLinX Finance Academy", e in particolare alla sessione formativa dedicata alla gestione della proprietà intellettuale.

Risultato - Accrescimento delle competenze relative alla gestione della proprietà intellettuale e alla commercializzazione del marchio aziendale.

Conclusioni - Grazie al corso di formazione organizzato da BioLinX, l'azienda ha ampliato le sue competenze sulle richieste del mercato. L'ottenimento di certificazioni di qualità e di un marchio registrato hanno permesso di avere un vantaggio competitivo sul mercato, anche rispetto a prodotti simili provenienti da Paesi extra-europei.

I Partner del Progetto sono: Rewin Projecten BV, Rewin West-Brabant, TNO, RISE Research Institute of Sweden, PNO, Dechema, Innovation Engineering, SC Sviluppo Chimica S.p.A., Europe Unlimited.

Il Progetto è stato finanziato dal Programma Horizon 2020 dell'Unione europea, sotto il Grant Agreement no. 65269.

Per rimanere sempre aggiornati sulle ultime novità di BioLinX: www.biolinx-project.eu



**POLITECNICO
DI MILANO**

Biocombustibili di seconda generazione per le auto del futuro

La riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore dei trasporti è un obiettivo chiave delle politiche di sviluppo dell'Unione Europea. Una sempre maggiore diffusione di combustibili di origine biologica è una delle vie più promettenti per raggiungere questo obiettivo, soprattutto nel breve-medio termine grazie ad alcuni vantaggi rispetto a sistemi alternativi (quali ad esempio la mobilità elettrica o ad idrogeno). Infatti, l'utilizzo di biocombustibili consente di sfruttare l'infrastruttura esistente per il trasporto e lo stoccaggio del combustibile e non richiede modifiche, se non minime, alle autovetture già presenti sul mercato.



Il concept del progetto FLEDGED: dalla biomassa al biocombustibile tramite un processo reso più efficiente dall'uso di sorbenti

Il progetto Horizon 2020 FLEDGED (FLEXible Dimethyl ether production from biomass Gasification with sorption enhancED processes), coordinato dal Politecnico di Milano, intende sviluppare un nuovo processo per la produzione di dimetiletere (DME) da biomassa di seconda generazione (cioè biomassa legnosa, residui agricoli o rifiuti, quindi biomassa non in competizione con il mercato alimentare). Il DME, che ha proprietà fisiche simili al GPL, è un combustibile molto promettente per il settore dei trasporti ed è oggetto di importanti sperimentazioni da parte di importanti costruttori nell'utilizzo finale su automobili e veicoli pesanti. Il DME può essere utilizzato nei motori diesel esistenti con minime modifiche, in modo efficiente e senza emissioni di particolato.

Il progetto FLEDGED, iniziato a novembre 2016, riunisce un gruppo di lavoro internazionale a cui partecipano 3 università, 3 centri di ricerca e 4 aziende di 7 nazioni europee (Italia, Olanda, Spagna, Germania, Finlandia, Francia e Svizzera) coordinati dal Politecnico di Milano. "L'obiettivo di FLEDGED", spiega il Coordinatore Matteo Romano, "è quello di dimostrare in laboratorio le due tecnologie chiave di questo innovativo processo di conversione della biomassa in DME, in modo da porre le basi per la successiva dimostrazione in un impianto pilota completo.

Le tecnologie innovative oggetto della ricerca sono il processo di gassificazione (cioè la conversione della biomassa solida in un gas) e il processo di sintesi del DME dal gas prodotto. Entrambi consentono di ottenere un processo globalmente più semplice e compatto, più economico rispetto a quelli tradizionali, adatto sia ad impianti di grande taglia, sia ad impianti di media-piccola taglia".

Il progetto, della durata di 4 anni, ha ricevuto un finanziamento di 5.300.000 € dal programma Horizon 2020 dell'Unione Europea.

Per approfondimenti: www.fledged.eu

Science on Stage racconta la scienza in mondo non convenzionale

Dal 29 giugno al 2 luglio 2017 nella cittadina di Debrecen, in Ungheria, si è svolta l'edizione 2017 del festival "Science on Stage", al quale hanno preso parte circa 400 insegnanti di materie scientifiche provenienti da 32 Paesi, per conoscersi e condividere con i colleghi nuove idee e progetti legati al mondo della scienza. Tra i partecipanti anche diversi docenti italiani che hanno fatto conoscere e apprezzare i propri progetti didattici.

Non si tratta di una vera e propria gara, anche se i progetti più innovativi vengono premiati con lo European STEM Teacher Award. Quest'anno sono stati assegnati nove premi ad insegnanti provenienti

dalla Repubblica Ceca, dalla Danimarca, dalla Francia, dalla Germania, dalla Grecia, dal Portogallo e dalla Svizzera oltre che dall'Italia.

Con progetti come "CT Scanner Optical Projection", "Technology of Metal Manufacturing" o "Solar Coker e Distilla Sun", non solo hanno stupito i propri colleghi, ma anche una giuria internazionale.

I docenti italiani erano quest'anno un gruppo ben assortito: Anna Maria Lisotti, insieme al collega portoghese Baptista Rui, ha vinto il premio della giuria nel settore Joint Project; Alessandro Foschi, con il



Foto: Copyright © Science on Stage

progetto Science Smart Kit ha avuto una segnalazione di merito. Francesca Butturini, insieme a Gordon Kennedy con il progetto Rise and Shine: Chemistry at Breakfast Time, Italian Versus English Style hanno ricevuto una menzione speciale.

Giunto alla sua decima edizione, Science on Stage è nato nel 2000 grazie ai finanziamenti dell'UE ed era inizialmente dedicato solo alla fisica. Nel 2007, quando il fondo europeo si è esaurito, grazie alla volontà e all'impegno di docenti di tutta Europa, è stata creata un'associazione no profit che continua ad organizzare

l'evento ogni due anni e coinvolge oggi circa 100.000 educatori scientifici.

Lo scopo della manifestazione è quello di fornire una piattaforma comune di lavoro per gli insegnanti, dove possono partecipare a workshop, laboratori, assistere a dimostrazioni ed esperimenti, presentare i propri progetti, stabilire contatti con altri colleghi e trasmettere poi ciò che hanno appreso agli studenti durante le lezioni in classe.

Scopri di più sul sito di Science on Stage Europe



Arriva in Italia il treno a idrogeno a zero emissioni

Sarà la Toscana la prima regione italiana in cui verrà testata la trazione ferroviaria a idrogeno. La notizia è emersa nel corso di "Muoversi in Toscana", il convegno organizzato dalla Regione per fare il punto sui temi delle infrastrutture e della mobilità.

L'impiego dell'idrogeno per la trazione ferroviaria, la cui unica emissione è costituita da vapore e acqua di condensa, consente rispetto ai motori Diesel tradizionali

un notevole abbattimento delle emissioni inquinanti ed anche della rumorosità.

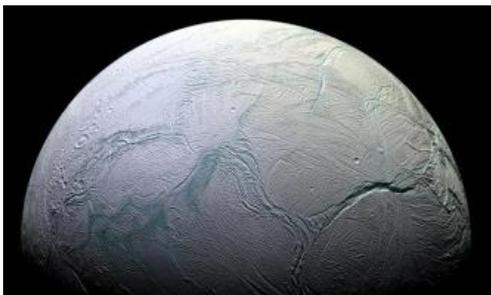
In Italia è stato di recente superato lo scoglio normativo legato all'idrogeno, che imponeva in sede di rifornimento delle bombole dei veicoli una pressione massima di 350 bar, innalzata a 700 bar in ottemperanza alla direttiva europea 2014/94/UE.

Sarà comunque la Germania il primo Paese al mondo ad inaugurare un treno passeggeri a idrogeno e a emissioni zero. Si chiamerà Coradia iLint, di produzione francese, ed entrerà in servizio sui binari della linea Buxtehude-Bremervörde-Bremerhaven-Cuxhaven, in Bassa Sassonia, già a partire da dicembre 2017. Nel cuore di Coradia iLint c'è una combinazione di fuel cell a idrogeno, batterie e sistemi di stoccaggio in sostituzione al diesel power pack che permette una resa equivalente a quella dell'unità elettrica multipla. Sul tetto saranno posizionate delle celle a combustibile a idrogeno, ed inoltre saranno collocati dei punti di rifornimento lungo le linee ferroviarie, senza alcun bisogno di ulteriori interventi infrastrutturali o adeguamenti delle linee. Le sue uniche emissioni saranno vapore e acqua di condensa. Con un pieno, la nuova locomotiva potrà percorrere tra i 600 e gli 800 chilometri, raggiungendo una velocità massima di 140 km/h.

Scoperte molecole di metanolo intorno a Encelado, la luna di Saturno

Ci sono molecole organiche di metanolo intorno a Encelado, la luna di Saturno che sotto i ghiacci nasconde un oceano di acqua liquida potenzialmente adatto ad accogliere la vita.

È la prima volta che da un telescopio sulla Terra viene osservata una molecola organica vicino a questa luna. La scoperta si deve al gruppo coordinato da Emily Drabek-Maunder, dell'Università di Cardiff, che l'ha annunciata al convegno di astronomia che si è tenuto presso l'Università di Hull, nel Regno Unito.



Individuate grazie al radiotelescopio spagnolo Iram, nella Sierra Nevada, le molecole si formano in seguito alle reazioni chimiche che i materiali dei geysers di Encelado subiscono una volta espulsi nello spazio e non arriverebbero quindi dall'oceano della luna.

"I nostri risultati suggeriscono - ha rilevato Drabek-Maunder - che il metanolo osservato sia il risultato di ulteriori reazioni chimiche una volta che il pennacchio viene espulso nello spazio, rendendo improbabile che sia un'indicazione per la vita su Encelado".

Questa sostanza infatti è uno dei mattoni necessari per la formazione della vita e in passato la sonda Cassini, frutto della missione fra Nasa, Agenzia Spaziale Europea (Esa) e Agenzia Spaziale Italiana (Asi) l'aveva osservata direttamente nei pennacchi.

Tuttavia le quantità osservate adesso sono maggiori e sono concentrate dall'anello e intorno alla luna.

La scoperta secondo Drabek-Maunder "dimostra che è possibile osservare molecole su Encelado utilizzando strutture a Terra, ma, per capire la complessa chimica in questi oceani sotterranei, saranno necessarie ulteriori osservazioni dirette da parte di future missioni destinate a esplorare la luna di Saturno".

Fonte ANSA



+12,6% di incremento per i produttori europei di poliuretano espanso. Italia prima per qualità e innovazione con 100.000 tonnellate annue

La produzione europea del poliuretano espanso flessibile ha avuto nell'ultimo anno un incremento del 12,6% passando da 858.000 a 967.000 tonnellate. L'Italia con circa 100.000 tonnellate di produzione copre poco più del 10% della produzione europea, ed è il market leader per qualità e attenzione all'innovazione. La Polonia è il maggior produttore con 205.000 tonnellate (19,7%) seguita dalla Turchia con 136.000 tonnellate (13,1%).

Si è svolta a Milano all'Hotel Melià gli scorsi 7 e 8 giugno la conferenza annuale di Europur, l'associazione che rappresenta i produttori di poliuretano espanso flessibile a livello europeo.

"Esplorare le qualità del poliuretano flessibile" è stato il titolo del convegno a cui hanno partecipato 300 delegati provenienti da 24 paesi, compresi USA, Canada e Giappone ed è stato l'occasione per un confronto globale del settore e per valutare le nuove tendenze del mercato che appare potenzialmente ancora in crescita.

"Anche a livello di comunicazione l'Italia è un passo avanti agli altri - conclude Marco Pelucchi - Da 10 anni le aziende associate, sostenute anche dai produttori di materie prime, portano avanti il progetto Poliuretano-è, una campagna di informazione che promuove la conoscenza delle diverse caratteristiche di questo poliedrico materiale presso le aziende del bedding e dell'arredamento. Questa nostra azione divulgativa è stata presentata durante l'assemblea sperando che altre nazioni seguano il nostro esempio, perché solo raccontando le potenzialità del poliuretano nei diversi campi di applicazione riusciremo a rafforzare quell'immagine di qualità e di prodotto all'avanguardia che davvero gli compete".

Al Museo della Scienza e della tecnica è stata anche allestita l'installazione "Inside the Foam" un percorso artistico esplorativo interattivo organizzato attraverso diverse aree: un'esperienza sensoriale per toccare con mano le differenti qualità delle schiume poliuretatiche. La scelta di allestire questa performance tecnico artistica all'interno del prestigioso museo milanese è stata voluta da AIPEF anche per celebrare degnamente gli 80 anni della scoperta di questo polimero. Era infatti il 1937 quando Otto Bayer, ottenne nei laboratori Bayer in Germania, per la prima volta, questo nuovo materiale.



RadiciGroup ufficializza i risultati 2016: fatturato di 946 milioni ed EBITDA di 110 milioni di euro

Sono oltre 3000 i dipendenti in giro per il mondo ed è di 946 milioni di euro il fatturato 2016: questi i numeri ufficiali che aiutano a capire la dimensione di RadiciGroup, multinazionale attiva nei business della chimica, della plastica e

delle fibre sintetiche e oggi presente in 16 Paesi, tra Europa, Asia e America, con 33 sedi tra uffici commerciali e unità produttive. Il Gruppo ha chiuso il 2016 con un giro d'affari leggermente in calo (-6%) ma con volumi in linea rispetto al 2015, registrando per l'esercizio appena chiuso un EBITDA di oltre 110 milioni di euro (+8%).

«Il Gruppo si presenta solido e ben strutturato - ha dichiarato Angelo Radici, presidente di RadiciGroup - *Il leggero calo del fatturato è da attribuire all'andamento del costo delle materie prime che si è abbassato, condizionando dunque i nostri numeri. Un contributo significativo al risultato del Gruppo arriva dall'Area Plastics ma in generale siamo riusciti a mantenere su tutte le aree di business del Gruppo volumi in linea con l'esercizio precedente. Continua il percorso di ottimizzazione delle risorse, di efficientamento degli impianti e di riduzione dei consumi energetici per mettere il Gruppo nelle condizioni di continuare a crescere: i dati dei primi mesi del 2017 sono peraltro molto positivi, con fatturato in crescita del 23% e volumi a +7%*».



Accordo di collaborazione strategica tra Fincantieri e Mapei

Fincantieri, leader mondiale nella costruzione di navi da crociera, e Mapei, società leader nel settore della chimica per l'industria delle costruzioni, con un ramo specializzato nei prodotti per la cantieristica navale, hanno firmato,

lo scorso luglio, un accordo di collaborazione strategica in materia di ricerca e innovazione.

Attraverso questa partnership Fincantieri si pone gli obiettivi di ottimizzare i tempi di posa, ridurre i pesi di alcuni dei materiali impiegati, di migliorare l'abbattimento acustico mediante l'utilizzo di prodotti specifici, di sviluppare e ampliare l'utilizzo di prodotti adesivi in alcune applicazioni della costruzione navale; inoltre Mapei intende perseguire progetti che possano portare a soluzioni sfruttabili nel proprio ambito operativo. Le tematiche congiunte di ricerca riguarderanno principalmente lo sviluppo di prodotti innovativi in un ampio ventaglio che comprende adesivi, sottofondi per pavimentazioni, materiali di superficie (sia tecnici che di finitura), fuganti, pannelli di supporto per pareti, prodotti per la pulizia di aree arredate, materiali e sistemi di protezione di aree arredate e prodotti per l'isolamento termico, acustico e meccanico. In fase di avvio saranno al centro delle attività una serie di materiali e resine per finiture innovative e di pregio, per l'impermeabilizzazione di zone umide, nonché tessuti con caratteristiche di elevato assorbimento acustico.

L'accordo inoltre promuove attività di formazione congiunta e collaborativa tra le parti, con l'obiettivo di migliorarne la capacità innovativa in termini di prodotto e di processo.

L'Amministratore delegato di Fincantieri Giuseppe Bono ha commentato: *“La collaborazione con Mapei, attore di livello mondiale nel proprio comparto, si inquadra perfettamente nella strategia che stiamo portando avanti, quella di continuare ad accrescere il valore aggiunto finale del prodotto che forniamo. Per questo abbiamo bisogno di partner con la nostra stessa vocazione per l'innovazione, che ci aiutino a sviluppare nuove idee e progetti in ambiti specifici”*. Bono ha poi concluso: *“Fincantieri si conferma un grande laboratorio, dove insieme alle capacità progettuali, esecutive e organizzative viene coltivato lo spirito della ricerca, indispensabile per venire incontro alle richieste dei nostri clienti, che puntano sempre all'eccellenza”*.

Giorgio Squinzi, Amministratore Unico di Mapei S.p.A. e Presidente del Gruppo Mapei, ha dichiarato: *“L'accordo siglato con Fincantieri rappresenta un importante punto di partenza per le attività di R&S di Mapei. Con questa collaborazione, la condivisione di informazioni e conoscenze sarà essenziale al fine di rendere Mapei un attore principale nel mercato dell'industria navale. Nel nostro portfolio prodotti abbiamo già una linea dedicata a questo settore, ma attraverso questa collaborazione potremo ampliarla e proporci sul mercato con un'offerta competitiva di tecnologie e prodotti altamente performanti e specificatamente indicati per i diversi ambiti del settore navale”*.

Sul fronte della solidità finanziaria e patrimoniale di RadiciGroup, un commento positivo arriva anche dal CFO del Gruppo Alessandro Manzoni: *«La situazione finanziaria del Gruppo è di assoluta sicurezza. Patrimonialmente il Gruppo è solido e siamo pronti per affrontare, qualora si presentino, ulteriori percorsi di crescita. Il tutto - conclude Manzoni - sostenuto da un rapporto di fiducia reciproca con il sistema finanziario, maturato negli anni grazie a una continua e trasparente informazione»*.

CALENDARIO EVENTI

◆ Settembre 2017

- 18 MANILA 6th International Conference on Chemical, Agricultural, Biological and Environmental Sciences (CAFES-17) Sept. 18-19, 2017 Manila (Philippines) Manila, Philippines
- 20 World Congress on Drug Discovery and Development - 2017 Kolkata, India
- 20 2017 2nd International Conference on Power and Renewable Energy (ICPRE 2017) - IEEE Xplore and Ei Compendex Chengdu, China
- 20 The Third International Conference on Chemical Engineering Sciences and Applications 2017 (The 3rd ICChESA 2017) Banda Aceh, Indonesia
- 21 2017 2nd International Conference on Building Materials and Materials Engineering (ICBMM 2017) Lyon, France
- 25 2017 3rd International Conference on Renewable Energy and Development (ICRED 2017)-- SCOPUS, Ei Compendex Berlin, Germany
- 25 2017 9th International Conference on Chemical, Biological and Environmental Engineering(ICBEE 2017) Athens, Greece
- 27 5th International Conference on Chemical, Biological, Agricultural & Environmental Sciences (CBAES-2017-Malaysia) Kuala Lumpur, Malaysia
- 27 5th International Conference on Advances in Engineering, Science, Technology and Sustainable Development (ESTSD-17?) Kuala Lumpur, Malaysia
- 27 5th International Conference on Industrial Engineering, Robotics & Engineering Materials (IEREM'2017???) Kuala Lumpur, Malaysia
- 28 International Conference on Nanochemistry Atlanta, United States of America

◆ Ottobre 2017

- 1 International Conference on Healthcare, Applied science and Engineering Santa Barbara, United States of America
- 5 8th PARIS International Conference on Chemical, Agricultural, Biological and Health Sciences (CABHS-2017) Paris, France
- 5 The 2nd Bandung International Conference on Medicinal Chemistry 2017 Bandung, Indonesia
- 6 CHEMTECH '17 / V. International Chemical Engineering and Technologies Conference Istanbul, Turkey
- 6 AVTECH '17 / V. International Automotive and Vehicle Technologies Conference Istanbul, Turkey
- 9 2017 International Conference on Material Engineering and Manufacturing (ICMEM 2017)--Ei Compendex, Scopus Chengdu, China
- 9 2017 2nd International Conference on Medical Information and Bioengineering (ICMIB 2017)--Ei Compendex Barcelona, Spain
- 10 Interdisciplinary Conference on Chemistry, Physics, and Biology Science 2017 (ICCPBS 2017) Krabi, Thailand
- 11 2017 8th International Conference on Biology, Environment and Chemistry (ICBEC 2017) Busan, Korea (south)
- 11 2nd International Conference on Material Science and Technology in Cappadocia(IMSTEC 2017) Nevsehir, Turkey
- 11 International Conference on Applications in Chemistry and Chemical Engineering (ICACCHE) Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
- 12 23rd International Conference on Researches in Science and Technology (ICRST), 12-13 Oct 2017, Dubai, UAE Dubai, United Arab Emirates
- 12 2017 3rd International Conference on Education, Learning and Training (ICELT 2017) Chengdu, China
- 17 DUBAI 9th International Conference on Agricultural, Chemical, Biological & Environmental Sciences (ACBES-17) Oct.17-19 Dubai, United Arab Emirates
- 17 10th International Conference on Innovations in Science, Engineering, Computers and Technology (ISECT-2017) DUBAI Dubai, United Arab Emirates
- 17 The 15th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology Hurgada , Egypt

CALENDARIO EVENTI

- 18 2017 International Conference on Computational Biology and Bioinformatics (ICCB 2017) - Ei Compendex, Scopus and CPCI New Jersey, United States of America
- 18 2017 The 3rd International Conference on Frontiers of Educational Technologies (ICFET 2017) London, United Kingdom
- 20 2017 6th International Conference on Material Science and Engineering Technology (ICMSET 2017) - SCOPUS, Ei Compendex Seoul, Korea (south)
- 21 2017 6th International Conference on Chemical Science and Engineering (ICCSE 2017) Philadelphia, United States of America
- 21 2017 2nd International Conference on Innovative Engineering Materials (ICIEM 2017) Philadelphia, United States of America
- 25 RMP International Conference on Engineering, Technology and Science (RICETS 2017) Kuching, Malaysia
- 26 International Conference of Aquaculture Indonesia (ICAI) 2017 SOLO, Indonesia
- 27 ASEAN Academic Network International Conference on Applied Chemistry and Physics Research 2017 Kuching, Malaysia
- 27 2017 6th International Conference on Nanostructures, Nanomaterials and Nanoengineering (ICNNN 2017) - Elsevier, SCOPUS, Ei Compendex Tokyo, Japan
- 27 2017 2nd International Conference on Materials Technology and Applications (ICMTA 2017) -- SCOPUS, Ei Compendex Tokyo, Japan
- 28 4th International Conference on Sciences, Technology and Social Sciences Singapore, Singapore
- 28 IWCH-2017, International Workshop on Chemistry Istanbul, Turkey

◆ Novembre 2017

- 1 3rd International Research Conference on Science, Technology and Management 2017 (IRCSTM 2017) Dubai, United Arab Emirates
- 1 2017 International Conference on Renewable Energy and Environment (ICREE 2017) --IEEE, Ei Compendex and Scopus Toronto, Canada
- 1 2017 the 7th International Conference on Power and Energy Systems (ICPES 2017) Toronto, Canada
- 2 2017 International Conference on New Energy and Applications (ICNEA 2017) --Ei Compendex and Scopus Tokyo, Japan
- 2 2017 International Conference on Education and E-Learning (ICEEL 2017) Bangkok, Thailand
- 3 8th International Conference on Sustainable Development in Biomechanics, Electrical, Computer Science and Information Technology Seoul, Korea (south)
- 4 7th International Conference on Emerging Trends in Industrial Research Theory and Practice Taipei, Taiwan
- 6 III International Conference on Clinical Sciences and Drug Discovery Washington DC, United States of America
- 7 1st International Symposium on Industrial Chemistry and Chemical Technology (ISICCT) Melaka, Malaysia
- 7 1st International Conference on Recent Advancements in Science and Technology (ICoRAST2017) Melaka, Malaysia
- 9 Particle-Based Materials Symposium Saarbrücken, Germany
- 9 2017 International Conference on Novel Approaches in Engineering & Applied Sciences New York, United States of America
- 10 24th International Conference on Researches in Science and Technology (ICRST), 10-11 Nov 2017, Singapore Singapore, Singapore
- 12 2017 4th International Conference on Biomedical and Bioinformatics Engineering (ICBBE 2017) - IEEE Xplore and Ei Compendex Seoul, Korea (south)
- 12 2017 International Conference on Biometric Engineering and Forensics (ICBEF 2017) - Ei Compendex, Scopus and ISI Seoul, Korea (south)
- 13 Flotation '17 Cape Town, South Africa
- 13 SQU - Chemistry Conference (2017): Green and Sustainable Chemistry Muscat, Oman

CALENDARIO EVENTI

- 13 7th International Conference on Modern Trends in Biomedical Engineering and Applied Sciences Research Hong Kong, Hong Kong
- 14 6th International Conference on Innovations in Computational Bioengineering, Computer Sciences & Technology Kuala Lumpur, Malaysia
- 15 2017 2nd International Conference on Frontiers of Composite Materials (ICFCM 2017)--SCOPUS, Ei Compendex Melbourne, Australia
- 15 2017 3rd International Conference on Smart Material Research (ICSMR 2017)--SCOPUS, Ei Compendex Melbourne, Australia
- 15 9th International Research Conference on Engineering, Science and Management 2017 (IRCESM 2017) Dubai, United Arab Emirates
- 15 RMP International Conference on Science, Technology and Engineering (RICSTE 2017) Ho Chi Minh, Vietnam
- 15 2017 2nd International Conference on Carbon Materials and Material Sciences (ICMM 2017)--SCOPUS, Ei Compendex Melbourne, Australia
- 17 25th International Conference on Researches in Science and Technology (ICRST), 17-18 Nov 2017, Kuala Lumpur Kuala Lumpur, Malaysia
- 17 2017 International Conference on Advanced Energy Materials (ICAEM 2017)--SCOPUS, Ei Compendex Fukuoka, Japan
- 17 METECH '17 / International Conference on Materials and Metallurgy Istanbul, Turkey
- 17 BIOENG '17 / V. International Bioengineering Conference Istanbul, Turkey
- 20 2017 6th International Conference on Environment, Chemistry and Biology (ICECB 2017) Queensland, Australia
- 20 6th International Conference on Science, Engineering, Technology & Healthcare (SETH-2017-Kuala Lumpur) Nov. 20-21, 2017 Kuala Lumpur, Malaysia
- 20 7th International Conference on Chemical, Agriculture, Environment and Natural Sciences (CAENS-2017) Kuala Lumpur, Malaysia
- 20 International Conference on Advances in Computer, Information Technology and Applied Sciences (CITAS-2017) Taipei, Taiwan
- 23 7th International Conference on Innovative Trends in Engineering, Technology, Computers and Applied Sciences Tokyo, Japan
- 24 2017 International Conference on Sustainable Development and Green Technology (SDGT 2017) - Scopus Chiayi, Taiwan
- 24 2017 6th International Conference on Knowledge Discovery (ICKD 2017)--Ei Compendex and Scopus Penang, Malaysia
- 24 ICRST (2017) XIIth International Conference on Researches in Science & Technology, 24-25 Nov 2017, Thailand Bangkok, Thailand
- 24 International Conference on Microbiology Colombo, Sri Lanka
- 27 6th International Conference on Engineering, Technology, Management and Science 2017 (ICETMS 2017) Dubai, United Arab Emirates
- 27 9th International Conference on Research in Chemical, Agricultural, Biological and Environmental Sciences (RCABES-2017) Nov. 27-28, 2017 Parys, South Africa (Approx. 100 km from Johannesburg) Parys, South Africa
- 28 ICFMM 2017--International Conference on Functional Materials and Metallurgy Kuala Lumpur, Malaysia

◆ Dicembre 2017

- 1 AFRE 2017 International Conference on Trends in Mechanical, Chemical and Electrical Engineering Cape Town, South Africa
- 2 KEM--2017 4th International Conference on Mechanical Properties of Materials (ICMPM 2017)--SCOPUS, Ei Compendex St. Petersburg, Russian Federation
- 4 7th International Conference on Innovations in Chemical, Agricultural, Biological & Environmental Sciences (ICABES-17) London, United Kingdom
- 5 8th International Conference on Emerging Trends in Industrial Research Theory and Practice Taipei, Taiwan

CALENDARIO EVENTI

- 5 Biological & Chemical Sensors Summit 2017 San Diego, United States of America
- 7 9th International Conference on Recent Developments in Computer, Applied sciences and Engineering Singapore, Singapore
- 7 PARIS 6th International Conference on Chemical, Agricultural, Environmental and Biological Sciences (CAEBS-2017???) Paris, France
- 7 The 4th International Conference on Science, Computing, Chemistry & Management (ICSCCM 2017) Lankawi, Malaysia
- 8 3rd International Conference on Global Trends in Pure and Applied Chemical Sciences Delhi-NCR, India
- 8 2017 International Conference on Bioinformatics Research and Applications (ICBRA 2017)--Ei Compendex, Scopus and ISI Barcelona, Spain
- 8 2017 International Conference on Computational Chemistry and Biology (ICCCB 2017)--Ei Compendex, Scopus Barcelona, Spain
- 11 2017 2nd International Conference on Innovative and Smart Materials (ICISM 2017)--Ei Compendex, Scopus Paris, France
- 13 The 7th Advanced Functional Materials and Devices (AFMD 2017)--SCOPUS, Ei Compendex (CPX) Havana, Cuba
- 13 2017 4th International Conference on Chemical and Material Engineering (ICCME 2017)--SCOPUS, Ei Compendex (CPX) Havana, Cuba
- 13 RMP International Conference on Technology, Science and Engineering (RICTSE 2017) Jakarta, Indonesia
- 14 7th International Conference on Chemical, Agricultural, Biological and Environmental Sciences (CABES-2017) MALAYSIA Kuala Lumpur, Malaysia
- 15 15th EURASIA Conference On Chemical Sciences Chicago, United States of America
- 15 ENTECH '17 / V. International Energy Technologies Conference Istanbul, Turkey
- 15 International Conference on Healthcare, Applied science and Engineering New York, United States of America
- 16 International Engineering, Mathematics & Applied Sciences Conference IEAS-17 Barcelona, Spain
- 17 International Conference on Applied Science, Healthcare, and Engineering San Francisco, United States of America
- 18 International Malaysian French Scientific Conference 2017 Kuala Lumpur, Malaysia
- 20 ICETC 2017 - 2017 9th International Conference on Education Technology and Computers--Ei Compendex and Scopus Barcelona, Spain
- 20 1st International Conference on Arts, Science and Technology Dubai, United Arab Emirates
- 21 International Conference on Biological, Chemical and Environmental Sciences(CES2017) Tokyo, Japan
- 21 Tokyo International Conference on Engineering and Applied Sciences (EAS2017) Tokyo, Japan
- 21 10th International Conference on Systems in Technology, Applied Sciences and Engineering Management Bangkok, Thailand
- 22 26th International Conference on Researches in Science and Technology (ICRST), 22-23 Dec 2017, Dubai Dubai, United Arab Emirates
- 23 8th International Conference on Innovative Trends in Engineering, Technology, Computers and Applied Sciences Tokyo, Japan
- 23 4th World Congress on Engineering , Science and Technology Pattaya, Thailand
- 25 8th International Conference on Innovations in Engineering, Technology, Computers & Applied Sciences (IETCAS-2017) Bangkok, Thailand
- 25 8th International Conference on Environment, Agriculture, Biology & Natural Sciences (EABNS-2017) BANGKOK-THAILAND Bangkok, Thailand
- 26 5th MacroTrend Conference on Applied Science: Paris 2017 Paris, France
- 26 International Conference on Healthcare, Applied Science, Engineering and Computer Science Dubai, United Arab Emirates
- 27 7th International Conference on Advances in Science, Engineering, Technology & Natural Resources (ASETNR-17) PATTAYA Pattaya, Thailand
- 27 PATTAYA 7th International Conference on Environmental, Chemical, Biological & Medical Sciences (ECBMS-17???) Pattaya, Thailand

CALENDARIO EVENTI

- 28 9th International conference on Implications of Research in Engineering, Technology, Computers and Applied Sciences Osaka, Japan
- 28 9th International Conference on Agricultural, Genetics, Biological and Environmental Sciences (AGBES-2017) Pattaya, Thailand
- 28 International Conference on Healthcare, Applied Science and Engineering Casablanca, Morocco
- 29 4th International Conference on Applied Chemistry and Biology (ICACB 2017) Bandung, Indonesia
- 29 27th International Conference on Researches in Science & Technology (ICRST), 29-30 Dec 2017, Bangkok, Thailand Bangkok, Thailand
- 30 International Conference on Healthcare, Applied Science and Engineering Paris, France