



# NEWSLETTER

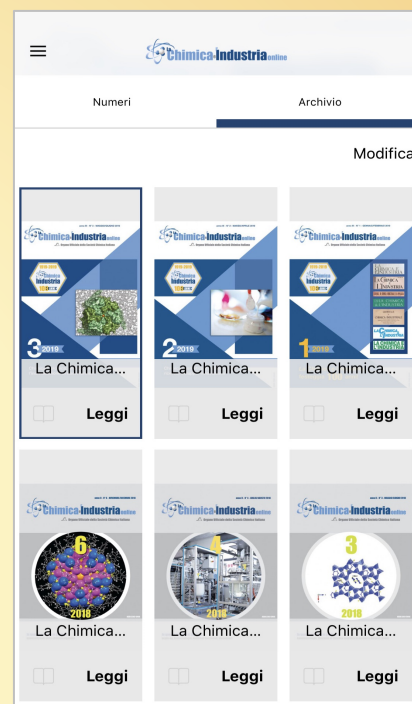
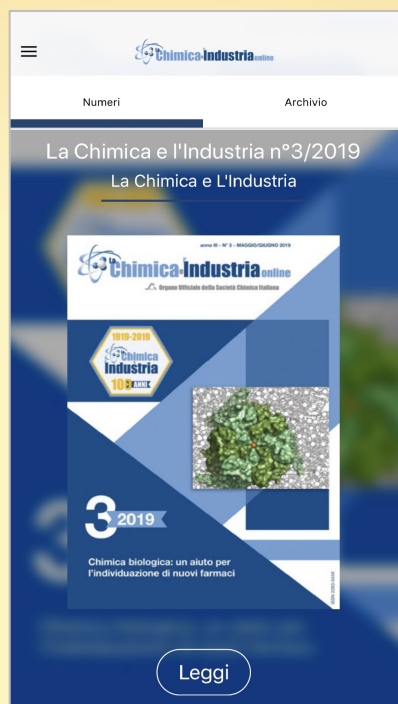
n. 7/2019  
ottobre/novembre

ISSN 2532-182X

13 5 10.81 <b>B</b> BORO	14 6 12.01 <b>C</b> CARBONIO	15 7 14.01 <b>N</b> AZOTO	16 8 16.00 <b>O</b> OSSIGENO	17 9 18.998 <b>F</b> FLUORO	18 10 20.02 <b>Ne</b> NEON
13 26.982 <b>Al</b> ALLUMINIO	14 28.086 <b>Si</b> SILICIO	15 30.974 <b>P</b> FOSFORO	16 32.06 <b>S</b> ZOLFO	17 35.45 <b>Cl</b> CLORO	18 36.97 <b>Ar</b> ARGON
31 69.723 <b>Ga</b> GALLIO	32 72.64 <b>Ge</b> GERMANIO	33 74.922 <b>As</b> ARSENICO	34 78.971 <b>Se</b> Selenio	35 79.904 <b>Br</b> BROMO	36 80.912 <b>Kr</b> CROMO
49 114.82 <b>In</b> INDIO	50 115.71 <b>Sn</b> STAGNO	51 121.76 <b>Sb</b> ANTIMONIO	52 127.60 <b>Te</b> TELLURIO	53 126.90 <b>I</b> IODIO	54 127.60 <b>Xe</b> XENONE
81 204.38 <b>Tl</b> TALLIO	82 207.2 <b>Pb</b> PIOMBO	83 208.98 <b>Bi</b> BISMUTO	84 (209) <b>Po</b> POLONIO	85 (210) <b>At</b> ASTATO	86 (210) <b>Rn</b> RADIO
113 (285) <b>Nh</b> NIHONIO	114 (287) <b>Fl</b> FLEROVIO	115 (289) <b>Mc</b> MOSCOVIO	116 (291) <b>Lv</b> LIVERMORIO	117 (294) <b>Ts</b> TENNESSIO	118 <b>Og</b> OGANESSONIO
67 164.93	68 167.26	69 168.93	70 173.05	71 174.97	72 175.94



Società Chimica Italiana



Leggi

***La Chimica e l'Industria***

Scarica la app

sul telefonino e sui tuoi dispositivi elettronici

È gratuita!

Disponibile per sistemi Android e iOS



## IN QUESTO NUMERO...

### Attualità

**TWELFTH EUROPEAN WORKSHOP IN DRUG DESIGN** pag. 4  
*EWDD scientific and local organizing committees*  
*University of Siena*

**CONGRESSO INTERNAZIONALE  
"RECENT DEVELOPMENTS IN PHARMACEUTICAL ANALYSIS"  
RDPA2019 - SUMMER SCHOOL IN PHARMACEUTICAL ANALYSIS** pag. 9  
*Francesco Epifano, Salvatore Genovese*

**LA TAVOLA PERIODICA:  
ELEMENTI USATI COME CATALIZZATORI  
ED ALTRI SOGGETTI A RESTRIZIONI NEL LORO USO** pag. 12  
*Ferruccio Trifirò*

### Chimica & Ambiente

**UNA RIFLESSIONE SULLE BONIFICHE IN ITALIA** pag. 20  
*Salvatore Mazzullo*

### Chimica & Materiali

**AN UML CLASS DIAGRAM AS METAMODEL  
OF THE KNOWLEDGE DOMINION OF THE ENGINEERING  
"UNIT OPERATIONS"** pag. 26  
*Gianni Grasso, Gennaro Bufalo*

### Ambiente

*Luigi Campanella* pag. 32

### In ricordo di

**GIORGIO NEBBIA  
LE FAVOLE, IL SOLE E L'UNIVERSAL DESIGN** pag. 33  
*Nicoletta Nicolini*

**Notizie da Federchimica** pag. 38

**Pills&News** pag. 44

**Calendario Eventi** pag. 48

# Attualità

## TWELFTH EUROPEAN WORKSHOP IN DRUG DESIGN

EWDD scientific and local organizing committees

University of Siena

[ewdd.siena@gmail.com](mailto:ewdd.siena@gmail.com)



The poster features a 3D molecular model of a protein-ligand complex on the left. The protein surface is light blue, and the ligand is shown as a green and orange stick model. To the right, the text reads: **XII EWDD**, **12<sup>th</sup> European Workshop in Drug Design**, *Siena, Certosa di Pontignano*, and *19 - 24 May 2019*. There are two logos on the right: the University of Siena seal (top) and the LDS (Lead Discovery Siena) logo (bottom).

*Resoconto scientifico della dodicesima edizione dell'European Workshop in Drug Design (XII EWDD), tenutasi presso la Certosa di Pontignano (Siena) nel mese di maggio 2019, incentrato sul drug design, focalizzandosi sulle ultime novità in campo bioinformatico e sui nuovi software disponibili sul mercato.*

### Twelfth European Workshop in Drug Design

The Certosa di Pontignano in Siena held the twelfth edition of the EWDD. More than 70 students, Phd students and postdoc attended the event. They had the opportunity to attend lessons from experts in the computational chemistry field and participate in the afternoon case studies sessions. Social events such as the traditional social dinner there have been also.

L'antica Certosa di Pontignano, sita nell'omonima località a pochi chilometri dalla città di Siena e importante centro congressi dell'Università degli Studi di Siena, ha fatto da cornice all'European Workshop in Drug Design (<http://www.ewdd.it>). Il congresso è stato patrocinato dall'Università di Siena e si è tenuto dal 19 al 24 maggio 2019, giungendo ormai alla sua dodicesima edizione. Strutturato con cadenza biennale, questo evento, focalizzato sulla chimica computazionale, si alterna di anno in anno con il suo analogo incentrato sulla chimica di sintesi, l'European Workshop in Drug Synthesis (<http://www.ewdsy.it>). Sin dagli anni Novanta, questi due appuntamenti scientifici, non solo si impegnano a trasmettere ai giovani iscritti le ultimissime novità sulla ricerca in campo farmaceutico, ma contribuiscono anche nel dare a questi la possibilità di far conoscere il proprio lavoro all'interno di un ambiente conviviale e disteso, dove viene stimolata l'interazione diretta tra gli iscritti e i diversi speakers, individuati tra personalità di spicco nel campo della chimica farmaceutica e del drug design. Per questa edizione, Maurizio Botta, professore ordinario presso l'Università di Siena e storico

organizzatore dell'evento, è stato affiancato da un Comitato Scientifico composto da giovani professori italiani: Gabriele Cruciani (Università di Perugia), Maria Letizia Barreca (Università di Perugia), Vittorio Limongelli (Università di Napoli Federico II, Università di Lugano), Alessio Lodola (Università di Parma), Mattia Mori (Università di Siena), Francesco Ortuso (Università Magna Graecia di Catanzaro), Francesca Spyraakis (Università di Torino) e Tiziano Tuccinardi (Università di Pisa). Al Comitato Scientifico, che si è occupato principalmente della selezione degli speakers e della selezione della commissione che ha valutato tutti i poster presentati nel corso dell'evento, si è affiancato il Comitato Organizzatore, composto dai dottorandi, post-doc e laureandi del gruppo di ricerca del prof. Botta, impegnati nell'organizzazione pratica dell'evento e nella gestione degli iscritti.

Oltre al patrocinio dell'Università di Siena, l'evento ha visto il coinvolgimento e l'interessamento di alcune industrie, società italiane e straniere e riviste scientifiche, che hanno sostenuto economicamente la realizzazione del workshop, quali: Lead Discovery Siena, Schrödinger, Biki Technologies, Inte:Ligand, OpenEye scientific, Molecular Discovery, BioSolveIT, MolPort, Fondazione Toscana Life Sciences, Società Chimica Italiana, ChemPubSoc Europe, the Journal of Chemical Information and Modeling, the Journal of Chemical Theory and Computation, the Journal of Medicinal Chemistry, ACS Medicinal Chemistry letters, Molecules. ChemMedChem e Wiley-VCH hanno contribuito nel premiare con sei libri la ricerca ed i poster di sei giovani ricercatori.

Per un chimico farmaceutico è di fondamentale importanza sia un frequente aggiornamento sui diversi settori di interesse che il confronto con altri colleghi. Questo perché il mondo della chimica farmaceutica è in continua e frenetica evoluzione. La selezione di ceppi di microrganismi resistenti alle terapie attuali, l'insorgenza di nuovi agenti patogeni estremamente infettivi, le modificazioni genetiche cui vanno incontro i tumori, la variabilità genetica della popolazione che porta all'osservazione di sempre nuovi effetti avversi sono solo alcuni dei motivi che spingono il chimico farmaceutico alla ricerca di nuovi farmaci. Gli standard qualitativi sempre più elevati, necessari per salvaguardare la salute del paziente, hanno comportato un incremento delle procedure regolatorie dilatando i tempi ed i costi necessari allo sviluppo di un farmaco. Tutti questi aspetti portano il chimico farmaceutico ad essere una figura centrale nella ricerca di nuovi medicinali, perché in grado di interfacciarsi con le diverse discipline implicate nel processo di sviluppo farmaceutico come la farmacologia, la biologia molecolare e la tossicologia. La partecipazione a questi eventi può portare non solo ad una crescita individuale, ma può offrire spunti per affrontare



*Partecipanti e Comitati del XII EWDD*

delle problematiche con prospettive diverse rispetto a quelle solitamente usate. È proprio questo l'aspetto che il XII EWDD ha tenuto in più alta considerazione: lo scambio di idee tra personalità di diversi campi, dove il drug design costituiva la piattaforma strutturale del workshop.

Al congresso hanno partecipato studenti, dottorandi ed esperti provenienti dal mondo accademico, da centri di ricerca, aziende ed industrie. Dal punto di vista geografico, erano rappresentate molte nazioni europee e non: Austria, Canada, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Israele, Italia, Malesia, Olanda, Polonia, Portogallo, Serbia, Svezia, Svizzera, Regno Unito e Stati Uniti. L'Italia stessa è stata rappresentata in modo piuttosto uniforme, con giovani provenienti da nord, centro e sud. La partecipazione più numerosa è stata registrata da studenti provenienti da Liguria, Lazio, Sicilia, Toscana e Piemonte.

Il programma scientifico ha visto 23 full lectures di 40 minuti, organizzate in due sessioni mattutine. La opening lecture, ovvero, la lezione di inaugurazione del congresso, è stata tenuta dal Prof. Yvan Guindon, IRCM (Institut de Recherches Cliniques de Montréal) Canada, con un approfondito excursus sull'utilizzo dei radicali liberi nel campo della chimica farmaceutica come nuovi potenziali farmaci antitumorali. A seguire, sono state presentate diverse lezioni tenute da esperti in vari campi della chimica farmaceutica. Le nuove frontiere dei software e delle tecniche di chimica farmaceutica computazionale hanno riguardato:

- a) identificazione di nuovi inibitori enzimatici con il programma BOMB, da parte di William Jorgensen (Yale University USA, autore, oltre che di BOMB stesso, anche dei programmi BOSS e MCPRO, utilizzati tra le altre cose per la *free energy perturbation analysis*);
- b) previsione dei prodotti del metabolismo e loro identificazione, con MetaSite e Mass-Metasite, argomento discusso da Gabriele Cruciani, di Molecular Discovery. Correlato al metabolismo, c'è il concetto di tossicità. Proprio su questo argomento ci sono stati tre interventi: il Prof. Hugo Kubinyi, dall'Università di Heidelberg in Germania; il Prof. Gerhard Ecker dall'Università di Vienna e da Jan Wenzel - Sanofi-Aventis Deutschland, Germany;
- c) il Prof. Modesto Orozco (IRB Barcelona) ha mostrato l'importanza della dinamica molecolare nella progettazione e sviluppo di nuovi composti biologicamente attivi, mentre il Prof. Senderowitz (Bar Ilan University) ha analizzato con la dinamica molecolare il comportamento di forme mutate del trasportatore CFTR, responsabili delle fibrosi cistica, rispetto al *wild type*;
- d) LigandScout sviluppato da Thierry Langer (Inte:ligand, Vienna), e anche un farmacoforo dinamico, chiamato Dynophores, proposto da Gerhard Wolber dalla Freie Universität di Berlino;
- e) il Prof. Cavalli dall'Università di Bologna ha proposto un docking dinamico, mentre il Prof. De Fabritiis dall'Universitat Pompeu Fabra, (Barcelona), ha mostrato PlayMolecule. Il Prof. Stefano Forli, da Scripps Research, La Jolla (California), ha illustrato come procedere ad un High throughput Virtual Screening di inibitori covalenti usando AutoDock;
- f) non sono mancati approfondimenti sulle tecniche di machine learning e di intelligenza artificiale delle quali hanno parlato il Professor Merz (Michigan State University) ed il Professor Tropsha (University of North Carolina).

I progressi della ricerca in campo chimico-computazionale nel settore oncologico sono stati evidenziati dal Prof. Richards (University of Cardiff) che mostrava la biosintesi dell'asparagina ed il suo ruolo nel drug-discovery antitumorale; la Prof.ssa Cournia dall'Università di Atene che mostrava i vantaggi dei siti allosterici in campo oncologico; Il Prof. Sippl che invece mostrava nuovi inibitori delle istone deacetilasi, importanti nell'epigenetica.

Molto apprezzato è stato l'intervento del Prof. Alessio Ciulli, (University of Dundee) che mostrava il meccanismo d'azione di piccole molecole (PROTAC) in grado di degradare le proteine, anche attraverso un modello 3D della proteina studiata.

Il Prof. Antti Poso (University of Eastern Finland) ha illustrato l'importanza della solvatazione e della definizione dello stato di ionizzazione di gruppi acidi e basici nella modellazione dell'interazione ligando-recettore mentre il Prof De Graaf ha mostrato come la biologia

## Attualità

strutturale e la chimica farmaceutica computazionale sono discipline complementari che supportano, accelerando, il processo di drug discovery.

Un outlier è il Dr. Graziano Seghezzi, da Sofinnova in Francia, che ha raccontato un mondo parallelo a quello della ricerca: il venture capital.

Alle full lectures sono state affiancate dodici short communications, alcune delle quali tenute dai nostri sponsor, che hanno dato risalto alle ultimissime novità dei software che presentavano. I case studies sono stati protagonisti di tutte le sessioni pomeridiane in Certosa. BiKi Thecnologies, BioSolvelt, l'Università di Napoli Federico II insieme all'Università di Lugano e all'Università di Siena, Inte:Ligand, Molecular Discovery, OpenEye e Schrodinger hanno mostrato ai partecipanti come analizzare dal punto di vista pratico alcune situazioni in cui può trovarsi un chimico farmaceutico computazionale e come i software possono essere utilizzati per affrontare al meglio queste problematiche.

Le quattro sale che hanno ospitato le sessioni pomeridiane hanno visto l'alternanza di due case studies ciascuna, in modo che ogni iscritto potesse partecipare ad almeno due di questi.



*I partecipanti nelle quattro sale dei case studies*

Ampio spazio nel corso del XII EWDD è stato rivolto ai giovani con interventi pianificati in due sessioni: la Poster Session diffusa durante tutta la manifestazione e la shotgun oral presentation dedicata ai migliori poster selezionati da una commissione scelta *ad hoc*. I vincitori dei poster sono stati premiati con sei libri, tre dei quali sono stati offerti da *ChemMedChem*, rappresentato dal Prof. Antti Poso, e tre messi a disposizione da Wiley-VCH, rappresentato dal Prof. Hugo Kubinyi. I sei vincitori dei premi hanno poi potuto presentare il proprio lavoro tramite comunicazione orale di 5 minuti. Vincitori dei premi per miglior poster sono stati: Deborah Palazzotti (Università di Perugia), Shafi Ullah Khan (MONASH University), Ryan Casement (University of Dundee), Eleonora Gianquinto (Università di Torino), Sebastian Bothe (Wurzburg University, Germania), Aysegul Turupcu (BOKU, Vienna).

Non sono mancati i momenti conviviali e sociali, che costituiscono uno dei punti cardine del congresso perché, aiutati dall'atmosfera accogliente della Certosa di Pontignano, creano spunti informali di interazione tra giovani studenti o ricercatori e speakers con più esperienza, aiutando a superare il naturale imbarazzo in cui spesso si trova il giovane studente. Oltre alla tradizionale

## Attualità

Cena Sociale, tenutasi nella suggestiva Piazza del Campo, nel centro della città di Siena, altre opportunità di socializzazione le hanno fornite le degustazioni di vari tipi di vino toscano, guidate da sommelier, e il dopocena a base di Cantucci e Vinsanto, il vero epilogo di un classico pasto toscano. L'ultima sera in Certosa è stata ravvivata dalla cena di gala, che includeva un aperitivo che ha fatto da cornice alla premiazione dei migliori poster presentati alla conferenza e che si è conclusa con una degustazione di grappe locali.



*Vincitori dei premi per miglior poster, da sinistra a destra: Aysegul Turupcu, Eleonora Gianquinto, Deborah Palazzotti, Sebastian Bothe, Ryan Casement e Shafi Ullah Khan*

Durante il discorso conclusivo, il Prof. Botta ha ringraziato tutti i partecipanti per i contributi scientifici presentati, che sono stati non soltanto molto numerosi ma anche di qualità eccellente, e ha ricordato a tutti che il prossimo appuntamento sarà sulla chimica di sintesi, con l'European Workshop in Drug Synthesis, la cui ottava edizione è pianificata per maggio 2020.

Purtroppo, ad inizio agosto il Prof. Maurizio Botta è venuto a mancare, lasciando un grande vuoto nella comunità scientifica. Grazie al suo costante ed assiduo impegno e alla sua passione per la ricerca, Maurizio Botta è stato una personalità di spicco nell'ambito della chimica farmaceutica, sia a livello nazionale che internazionale. Negli anni ha coordinato l'organizzazione di eventi scientifici di grande valore culturale e sociale, nei quali la scienza era protagonista. Questi eventi si sono concretizzati principalmente nei due workshop EWDD (European Workshop in Drug Design) ed EWDSy (European Workshop in Drug Synthesis) che nel tempo si sono consolidati come appuntamenti molto attesi dalla comunità scientifica.

Il comitato scientifico ed il comitato organizzatore dell'EWDD colgono questa occasione per ringraziare il Prof. Botta per gli straordinari insegnamenti scientifici ed umani che è riuscito a trasmettere e per aver condotto con passione e successo questa XII edizione dell'EWDD, che oggi acquisisce un significato ancora più profondo.



# Attualità

## CONGRESSO INTERNAZIONALE “RECENT DEVELOPMENTS IN PHARMACEUTICAL ANALYSIS” RDPA2019 – SUMMER SCHOOL IN PHARMACEUTICAL ANALYSIS

*Francesco Epifano, Salvatore Genovese*

*Università “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara*

[fepifano@unich.it](mailto:fepifano@unich.it)

*Resoconto del Congresso Internazionale “Recent Developments in Pharmaceutical Analysis” – RDPA2019, e della Summer School in Pharmaceutical Analysis – SSPA2019 “Current Trends in the Analysis of Medicinal Plants”.*



**D**all'8 all'11 settembre 2019 ed immediatamente a seguire fino al 13 settembre 2019 hanno avuto luogo a Pescara presso il Centro Congressi “Ex Aurum” il Congresso Internazionale “Recent Developments in Pharmaceutical Analysis -RDPA2019 (<https://rdpa2019.wixsite.com/rdpa2019>) e la Summer School in Pharmaceutical Analysis - SSPA2019 “Current Trends in the Analysis of Medicinal Plants” (<https://sspa2019.wixsite.com/sspa2019>).

Per l'edizione 2019 di RDPA il comitato scientifico è stato costituito da esperti nel campo dell'analisi farmaceutica (Giancarlo Aldini, Vincenza Andrisano, Manuela Bartolini, Enrica Calleri, Marina Carini, Ersilia De Lorenzi, Erika del Grosso, Francesco Epifano, Salvatore Genovese, Gabriella Massolini, Laura Mercolini, Benedetto Natalini, Federica Pellati, Roccaldo Sardella) provenienti da diverse sedi universitarie italiane. Gli aspetti organizzativi sono stati curati da Francesco Epifano e Salvatore Genovese, in qualità di *chairpersons*, e dai loro collaboratori del Dipartimento di Farmacia dell'Università “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara.

Il Congresso si è svolto sotto gli auspici della Divisione di Chimica Farmaceutica della Società Chimica Italiana, dell'Università “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, del Comune di Pescara e di Federfarma Abruzzo. Gli sponsor sono stati rappresentati da numerose aziende private italiane ed europee. Il Congresso ha avuto la finalità di attrarre scienziati con la più varia formazione di base nel campo dell'analisi farmaceutica provenienti da università, istituti di ricerca pubblici e privati, nonché ricercatori del settore industriale, provenienti da realtà nazionali ed internazionali. Un aspetto saliente del congresso, che si intende conservare negli anni a venire,



è stato quello di favorire la partecipazione attiva di giovani ricercatori. A tal fine, il comitato organizzatore ha agevolato la loro partecipazione mediante l'erogazione di borse di studio a totale o parziale copertura delle spese di sistemazione ed iscrizione.

Con il rapido progresso a livello tecnologico registrato negli ultimi anni, l'analisi farmaceutica si caratterizza non solo come un campo di ricerca in

continuo sviluppo, ma anche come disciplina portante sia a livello accademico che nel quadro normativo nazionale ed internazionale, per la definizione delle caratteristiche e delle qualità delle sostanze ad uso farmaceutico codificate dalle farmacopee nazionali ed europea ed, in generale, per le sostanze biologicamente attive. Risulta allora chiara l'urgenza di aggiornare, comunicare e condividere le conoscenze progressivamente acquisite in questo settore della "Scienza del Farmaco", necessità che è stata fatta propria negli anni recenti dal comitato scientifico di RDPA, il quale ha selezionato per il congresso tematiche di grande attualità, quali le metodologie analitiche avanzate e relativa strumentazione, la contraffazione dei farmaci, i metodi analitici per lo studio delle interazioni farmaco/proteina e proteina/proteina, gli strumenti analitici nel settore regolatorio per la registrazione di nuovi farmaci, la scoperta di nuovi biomarcatori, l'analisi biofarmaceutica, i biosensori, la farmacocinetica negli studi clinici, l'analisi di alimenti, compresi i nutraceutici e gli alimenti funzionali, l'analisi forense e l'antidoping, la chemometria, le tecniche strumentali combinate, le sostanze naturali, la proteomica, glicomica, metabolomica e lipidomica. All'evento hanno aderito 85 partecipanti provenienti da 11 Paesi, fra i quali, oltre l'Italia, anche l'Algeria, l'Australia, il Belgio, la Cina,



l'Egitto, la Georgia, la Germania, il Regno Unito, la Svizzera e la Turchia. La loro composizione è risultata molto varia, con 8 ricercatori provenienti dal settore industriale e/o da enti di ricerca pubblici e privati e numerosi giovani ricercatori. Per quanto riguarda l'Italia, la provenienza è anch'essa risultata variegata, con 11 regioni coinvolte: Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Toscana e

Umbria. Il congresso è stato articolato in 8 sessioni, che si sono susseguite ed alternate nei quattro giorni di durata dell'evento, totalizzando 38 presentazioni scientifiche orali, delle quali 4 conferenze plenarie, 8 keynote, 15 comunicazioni orali e 7 flash communication e, inoltre, 38 presentazioni in forma di poster. Il ricco programma di interventi testimonia l'interesse suscitato dalle tematiche attinenti l'analisi farmaceutica e la vivacità della ricerca in questa disciplina. Il programma completo con argomenti e titoli delle varie comunicazioni è visibile sul sito web di RDPA2019.

La prossima edizione di RDPA si terrà a Modena nel 2021.

## Attualità

Per l'edizione 2019 di SSPA il comitato scientifico è stato costituito dal Consiglio della Summer School nelle persone di Giancarlo Aldini (Direttore), Vincenza Andrisano, Manuela Bartolini, Luigi Colombo, Francesco Epifano, Ersilia De Lorenzi, Erika Del Grosso, Roccaldo Sardella e Giulio Vistoli. Gli aspetti organizzativi sono stati curati anche in questo caso da Francesco Epifano e Salvatore Genovese e dai loro collaboratori del Dipartimento di Farmacia dell'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara.



La Summer School si è svolta sotto gli auspici della Divisione di Chimica Farmaceutica della Società Chimica Italiana, della European Federation of Medicinal Chemistry (EFMC), dell'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, del Comune di Pescara e di Federfarma Abruzzo. SSPA si è rivolto principalmente a giovani ricercatori non strutturati e studenti dei Corsi di Dottorato di Ricerca. Il topic dell'edizione 2019 è stato "Current Trends in the Analysis of Medicinal Plants". Il programma è stato organizzato in 4 sessioni: Regulatory affairs and counterfeiting; Analytical methods in medicinal plant characterization/standardization; Omics techniques in plant analysis and Analytical methods in the discovery of bioactive plant components.

Il numero dei partecipanti è stato pari a 43, in rappresentanza di 4 Paesi, ovvero Italia, Germania, Francia ed Indonesia. La Divisione di Chimica Farmaceutica della Società Chimica Italiana ha erogato 3 borse di studio per la partecipazione di altrettanti giovani ricercatori. Gli studenti hanno potuto apprezzare l'elevato livello scientifico delle lezioni tenute da 11 esperti nel campo dell'analisi delle piante medicinali provenienti da tutta Europa, attraverso stimolanti discussioni e fattive interazioni con i docenti di SSPA.

La prossima edizione di SSPA si terrà a Rimini nel 2020.

## LA TAVOLA PERIODICA: ELEMENTI USATI COME CATALIZZATORI ED ALTRI SOGGETTI A RESTRIZIONI NEL LORO USO

Ferruccio Trifirò

In questa nota sono riportati alcuni aspetti positivi degli elementi evidenziando il loro uso come catalizzatori caratterizzati dal loro gruppo e periodo di appartenenza alla Tavola Periodica. Sono riportati, inoltre, alcuni aspetti negativi di elementi evidenziati nella "Restriction List" dell'ECHA come elementi e loro composti.

In questa nota sono riportati alcuni aspetti positivi degli elementi utilizzati nell'industria chimica, in particolare come catalizzatori, evidenziando, proprio quest'anno che si celebrano i 150 anni della Tavola Periodica, che il tipo di catalisi può essere identificata con il gruppo e il periodo di loro appartenenza alla Tavola Periodica. Sono inoltre ricordati gli aspetti negativi di alcuni elementi presenti nella "Restriction List" dell'ECHA (l'Agenzia Europea della Chimica) con i composti che li contengono e che sono soggetti ad una restrizione del loro uso. Questa identificazione delle pericolosità di una sostanza con l'elemento contenuto è dovuta alla sua tossicità. Gli elementi tossici (ed i loro composti) presenti nella "Restriction List", diversamente dalla catalisi, non occupano un gruppo o un periodo particolare, ma sono distribuiti su tutta la Tavola Periodica.

### Gli elementi presenti nei catalizzatori industriali

Sono descritte le applicazioni nel campo della catalisi di diversi elementi (sia dei loro composti sia dei singoli elementi come metalli), applicazioni che possono essere identificate secondo il gruppo e il periodo di loro collocazione sulla Tavola Periodica.

### Elementi del gruppo VIII B

La maggior parte dei catalizzatori di idrogenazione industriale fanno parte del gruppo VIII B della Tavola Periodica e sono riportati nella Tab. 1.

Tab. 1 - Elementi del gruppo VIII B

Periodo	Gruppo VIII B
4	Fe, Co, Ni
5	Ru, Rh, Pd
6	Os, Ir, Pt

Questi elementi sono coinvolti in molti processi industriali, come elementi supportati o come complessi per reazioni in fase liquida o come metalli supportati e non per reazioni in fase gas [1-3]. Di questi elementi solo l'Os non è utilizzato industrialmente, perché il suo ossido è molto tossico, mentre l'uso del Ni è stato recentemente molto ridotto per la sua tossicità. Tre sono le teorie che spiegano perché gli elementi di questo gruppo sono degli ottimi catalizzatori di idrogenazione: i legami *d* liberi sono i legami di adsorbimento chimico; i legami ibridi *spd* non utilizzati sono i legami di adsorbimento chimico; gli orbitali *d* sono intermediari, i centri attivi sono i legami *spd*. La scala di attività per alcune reazioni di idrogenazione di questi elementi è qui di seguito riportata. Per reazioni di idrogenazione di olefine la scala di attività è la seguente: Rh>R>Pd>Pt>Ir=Ni>Co>Fe. Per reazioni di idrogenazione di acetilene la scala di attività è la seguente: Pd>Pt>Ni>Rh>Fe>Co, Ir, Ru. Per reazioni di idrogenazione di aromatici la scala di attività è la seguente: Pt>Rh>Ru>Ni>Co>Pd>Fe. Non si può non ricordare che la reazione più importante dell'umanità, la sintesi di NH<sub>3</sub> ottenuta per idrogenazione dell'azoto, è realizzata con catalizzatori a base di due elementi del gruppo VIII B, il Fe ed in piccole quantità il Ru, più attivo ma molto più caro, mentre il primo catalizzatore (scoperto da Haber, premio Nobel per la chimica nel 1918) usato solo a livello di laboratorio, era stato l'Os.

Per modificare le proprietà di questi catalizzatori di idrogenazione ci sono le seguenti tre strategie:

- 1) preparare leghe con altri elementi del gruppo VIII B o con leghe con metalli di altri gruppi per variane l'attività;
- 2) formare composti con elementi del IVA, VA e VIA (Sn, Pb e Te) che portano a diminuire fortemente l'attività, ma migliorano la selettività;
- 3) diminuire le dimensioni dei cristalliti per aumentare l'attività e variare la selettività.

### Elementi del gruppo VIII B periodo 5 e 6

Gli elementi del gruppo VIII B, ma solo del periodo 5 e 6 riportati in Tab.2, chiamati anche elementi del gruppo del Pt, sono anche attivi in altre reazioni industriali importanti.

*Tab. 2 - Elementi del gruppo VIII B periodo 5 e 6*

Periodo	Gruppo VIII B
5	Ru, Rh, Pd
6	Os, Ir, Pt

Gli elementi del gruppo VIII B periodo 5 e 6, hanno proprietà diverse da quelle del periodo 4, infatti hanno anche proprietà deidrogenanti, ossidanti e per altre reazioni industriali.

Questi elementi del gruppo del Pt hanno tutti buone proprietà deidrogenanti [4], ma il più utilizzato per la deidrogenazione delle paraffine leggere e pesanti è il Pt drogato o non con Sn. Ci sono alcune eccezioni, infatti per la deidrogenazione dell'etilbenzene a stirene è utilizzato Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mentre per la deidrogenazione di paraffine leggere può essere utilizzato anche il Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o il Ga-zeolite.

Gli elementi del gruppo del Pt sono attivi anche nelle seguenti importanti reazioni di ossidazione industriale [5, 6]: leghe Pt-Pd sono utilizzate per ossidare NH<sub>3</sub> a NO per produrre acido nitrico; catalizzatori a base di Pt-Rh sono utilizzati per abbattere CO, NO e idrocarburi nelle marmitte catalitiche nei motori a benzina; catalizzatori a base di Pt o Pd sono utilizzati nei motori diesel per abbattere CO, catalizzatori a base di Pt-Rh sono utilizzati per la sintesi di HCN per reazione fra CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> e O<sub>2</sub> e questa è la reazione catalitica realizzata a più alta temperatura (1200 °C); catalizzatori con Rh supportato sono utilizzati per produrre gas di sintesi da CH<sub>4</sub> e O<sub>2</sub>; catalizzatori a base di Pd-Cu-K supportati su α-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sono utilizzati per produrre vinilacetato per reazione fra etilene, acido acetico ed O<sub>2</sub>; catalizzatori a base di Pd sono utilizzati nel processo Wacker come PdCl<sub>2</sub>-CuCl<sub>2</sub> per ossidare l'etilene ad acetaldeide. Infine è bene ricordare che il

primo processo catalitico industriale è stato quello dell'utilizzo del Pt per ossidare  $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$ , poi sostituito da  $\text{V}_2\text{O}_5$  perché meno caro.

Altre reazioni industriali importanti dove sono utilizzati elementi del gruppo del Pt sono le seguenti: nella produzione di aromatici a partire da paraffine è utilizzato il processo Platforming a base di Pt supportato su  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ; nelle reazioni di metatesi, Grubbs, uno dei tre premi Nobel ha utilizzato come catalizzatore complessi a base di Ru; nell'ossosintesi di olefine per la produzione di aldeidi e la carbonilazione del metanolo sono utilizzati complessi di Rh.

### Gli elementi del gruppo 1B periodo 5 e 6

In Tab. 3 sono riportati gli elementi del gruppo 1B periodo 5 e 6 che sono utilizzati in particolari reazioni di ossidazione.

Tab. 3 - Elementi del gruppo 1B

Periodo	Gruppo 1B
5	Ag
6	Au

Al gruppo 1B appartengono l'Ag e l'Au, che sono anche considerati metalli nobili, come i metalli del gruppo del Pt, ma hanno proprietà diverse e presentano peculiari selettività solo in reazioni di ossidazione. L'Ag [7, 8] è utilizzato come catalizzatore di ossidazione di etilene ad epossido supportato su allumina e nell'ossidazione di metanolo a formaldeide con reti di Ag. Nanoparticelle di Au hanno peculiari attività e selettività nella ossidazione di CO a  $\text{CO}_2$ , di  $\text{H}_2$  a  $\text{H}_2\text{O}_2$  e di glucosio ad acido gluconico [9, 10].

### Elementi dei gruppi IA e IIA

Quasi tutti gli elementi del gruppo IA e IIA sono utilizzati come catalizzatori basici e sono riportati in Tab. 4.

Tab. 4 - Elementi dei gruppi IA e IIA

Periodo	Gruppo IA	Gruppo IIA
2	Li	
3	Na	Mg
4	K	Ca
5	Sr	
6	Cs	Ba

Non sono stati inseriti il Be e il Rb, perché non sono utilizzati come catalizzatori basici. Questi elementi sono utilizzati come catalizzatori come basi NaOH, KOH etc., o come ossidi supportati, MgO su  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o  $\text{SiO}_2$  etc., od ossidi trattati con basi, come  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trattata con NaOH, LiOH, etc., o come Na, Mg, Li, zeoliti etc., o come Mg, Ca idrotalciti etc. [11, 12].

I catalizzatori basici sono utilizzati in molte reazioni organiche in particolare: nella reazione di Cannizzaro, nella migrazione di doppi legami, nella condensazione aldolica, nell'addizione di Michael, nella transesterificazione, nella Knoevenagel, nella Claisen-Schmidt, nella reazione di Meerwein-Ponndorf, nella reazione di Lebedev e nella reazione di Tishchenko. La reazione di transesterificazione degli oli vegetali è molto attuale, perché è utilizzata nella sintesi di biodiesel nella transesterificazione con metanolo con ossidi basici o con ossidi basici supportati su  $\text{SiO}_2$  [13] come catalizzatori.

### Elementi dei gruppi da IIIA a VIIA

Sono riportati in Tab. 5 gli elementi che sono utilizzati nella catalisi acida.

*Tab. 5 - Elementi dei gruppi da IIIA a VIIA*

Periodo	Gruppo IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
3	Al	Si	S	P	Cl

I composti di questi elementi utilizzati come catalizzatori sono i seguenti [14, 15]: come catalizzatori omogenei  $H_2SO_4$ ,  $CCl_3COOH$ , acidi di Lewis  $AlCl_3+HCl$  (o  $H_2O$ ); come catalizzatori eterogenei  $SiO_2-Al_2O_3$ , zeoliti (silico-alluminati), attivi fra 250 °C e 450 °C,  $H_3PO_4$  su  $SiO_2$ , attivi fra 200-300 °C, resine solfonate ( $-OSO_3H$ ) attivi fra 40-150 °C; come acidi deboli  $\gamma-Al_2O_3$  attiva fra 250-400 °C.

### Elementi dei Gruppi VB e VIB

Gli elementi dei Gruppi VB e VIB sono usati come catalizzatori di ossidazione selettiva e sono riportati in Tab. 6.

*Tab. 6 - Elementi dei gruppi VB e VIB*

Periodo	Gruppo VB	VIB
4	V	Cr
5	Nb	Mo
6	Ta	W

Questi elementi sono presenti nei catalizzatori di ossidazione, come ossidi insieme ad altri elementi come promotori [16-19]. Il  $V_2O_5$  è presente nei catalizzatori di ossidazione selettiva di paraffine e di aromatici e di  $SO_2$  a  $SO_3$ .  $MoO_3$  è presente nei catalizzatori di ossidazione selettiva di olefine e di metanolo.  $WO_3$  e  $Nb_2O_5$  sono presenti in catalizzatori di ossidazione, ma sono meno attivi degli ossidi di Mo e di V e sono utilizzati maggiormente come promotori.  $Ta_2O_5$  è risultato selettivo nella ossidazione del metanolo a formaldeide [20].  $CrO_3$  è utilizzato nella deidrogenazione ossidativa di paraffine ad olefine. La capacità di essere buoni catalizzatori di ossidazione selettiva di questi elementi è dovuta alla loro facile riduzione e successiva ossidazione come ossidi ed alla presenza di legami  $Me=O$ , attivi nella estrazione di H, mentre i metalli nobili sono attivi in ossidazioni perché attivano la molecola di  $O_2$  e quindi hanno un comportamento diverso.

### Aspetti negativi di alcuni elementi secondo l'ECHA

L'ECHA (l'Agenzia Europea per la Chimica) nell'applicazione della direttiva REACH pubblica le seguenti tre liste di sostanze tossiche per il genere umano e per l'ambiente da tenere sotto controllo o da eliminare dal mercato: la "Candidate List" [21], la lista delle sostanze molto preoccupanti (SVHC) presenti sul mercato in Europa; l'"Authorization List" [22], la lista delle sostanze molto preoccupanti che richiedono un'autorizzazione per essere immesse sul mercato; la "Restriction List", la lista delle sostanze che hanno una restrizione al loro impiego [23]. Inoltre, scrivendo sul web il nome della sostanza e le seguenti parole "substance information ECHA" è possibile avere dati sulla tossicità della sostanza ed è riportato un riferimento come esempio [24]. Queste tre liste sono state recentemente aggiornate. Le sostanze molto preoccupanti sono quelle per le quali sono noti o previsti effetti cancerogeni o mutageni o tossici per la riproduzione (quindi di categoria 1A o 1B) o sono PBT (persistenti, bioaccumulanti e tossiche) o vPvB (molto tossiche e molto bioaccumulanti) o tossiche equivalenti, ossia che possiedono proprietà equivalenti di pericolo per la salute umana o per l'ambiente ai precedenti (quali, ad esempio, i perturbatori endocrini o i sensibilizzanti respiratori o per altri motivi, ma di uguale gravità per il genere umano e l'ambiente. Nella "Restriction List", al luglio 2019, ci sono 73 sostanze, ma non ci sono solo le sostanze molto preoccupanti presenti nelle due liste precedenti, ma anche altre

sostanze che contengono lo stesso elemento, ma non presenti ancora sul mercato, per evitare che possano essere in futuro introdotte. Quindi nella "Restriction List" non ci sono solo delle singole sostanze, ma delle famiglie di sostanze. Nella "Restriction List" sono presenti i seguenti elementi ed i loro composti, come riportato nella Tab. 7. Per alcuni elementi sono riportati i loro diversi composti, per esempio per l'As ed il Cd, per gli altri è solo indicata in gran parte la loro presenza. È possibile individuare solo una parziale collocazione sulla Tavola Periodica: il Cd e il Hg appartengono al gruppo IIB e lo Sn e il Pb al gruppo IVA, mentre il Cr e l'As appartengono ad altri gruppi.

Tab. 7 - Alcuni elementi presenti nella "Restriction List" dell'ECHA

Composti dell'arsenico
Mercurio metallico
Composti del mercurio
Sali organici del mercurio
Composti organici dello stagno
Composti del cromo VI
Piombo ed i suoi composti
Cadmio ed i suoi composti
Nichel ed i suoi composti

### Composti dell'arsenico

Nella "Candidate List" ci sono 12 composti dell'arsenico, nell'"Authorization List" ne sono stati inseriti solo tre  $As_2O_3$ ,  $As_2O_5$  e  $H_3AsO_4$ , che sono quelli più utilizzati, perché sono le materie prime della gran parte dei composti di arsenico. Nella "Restriction List" c'è l'As e 150 composti inorganici ed organici di  $As^{3+}$  e  $As^{5+}$ , la maggior parte dei quali non è in commercio e quasi tutti possono provocare il cancro (1A); molti hanno anche altre tossicità, in particolare i composti inorganici del  $As^{3+}$  sono più tossici di quelli organici e di quelli del  $As^{6+}$ . Per esempio le tossicità di alcuni composti sono le seguenti: l'acido dimetilarsenico può causare il cancro, letale se ispirato e tossico per l'ambiente acquatico; l'acido arsenico può causare il cancro, tossico se inalato e ingerito, tossico per il sistema acquatico e possibile tossico per la riproduzione; l' $As_2O$  può provocare il cancro, letale se ingerito, può causare danni agli occhi e alla pelle e molto tossico per il sistema acquatico; l' $AsH_3$  (arsina) è letale, se inalata può provocare danni agli organi per esposizione ripetuta e prolungata, è molto tossica per il sistema acquatico; l'As può causare il cancro, possibile tossico per la riproduzione, tossico se inalato, tossico per il sistema acquatico e causa danni agli organi per esposizione ripetuta o prolungata.

Le restrizioni su tutti i composti dell'Arsenico sono le seguenti: non devono essere utilizzati nel trattamento delle acque industriali e nella conservazione del legno che va a contatto con l'ambiente marino e il genere umano. Possono, invece, essere utilizzati in impianti industriali per trattamenti sotto vuoto e in pressione, quindi senza nessuna emissione, ma solo per produrre legni che non vanno a contatto con le persone e con l'ambiente marino.

### Mercurio ed i suoi composti

Il mercurio è tossico per la riproduzione e non può essere assolutamente utilizzato in prodotti che vanno sul mercato. In particolare non deve essere usato in strumenti e articoli che vanno a contatto con le persone, non deve essere presente in strumenti che lo contengono in apparecchiature industriali e professionali ad eccezione degli sfigmomanometri e celle a triplo punto a mercurio.

Ci sono restrizioni anche sui composti del mercurio per i quali si intendono i composti inorganici e i composti organici (dialchil mercurio, composti dialchil e ossoalchil mercurio e di aril mercurio) che sono tossici per la riproduzione, mortali se inalati, tossici per il sistema acquatico e tossici se



ingeriti o se vanno a contatto con la pelle. Questi composti non possono essere utilizzati: nella protezione del legno per eliminare microrganismi; in materiali a contatto con l'acqua; nell'impregnazione di tessuti e filati spessi per usi industriali e nel trattamento delle acque industriali. Ci sono altri composti del mercurio nella "Restriction List", riportati separatamente dai precedenti e sono i seguenti sali organici del mercurio: fenilmercurio acetato, fenilmercurio propionato, fenilmercurio octanoato, fenilmercurio neodecanoato e fenilmercurio 2-etilesanoato. Questi composti sono letali se ingeriti, molto tossici per il sistema acquatico e provocano danni agli organi per esposizione ripetuta o prolungata e possono essere presenti in prodotti che vanno sul mercato solo in concentrazione <0,01% di Hg in peso.

### **Composti organici dello stagno**

I composti organici dello stagno sono PBT e non possono essere usati come biocidi per evitare incrostazioni da parte di microrganismi, piante o animali e nel trattamento delle acque industriali. Inoltre questi composti in prodotti che vanno a contatto con il genere umano possono essere presenti solo per concentrazioni di Sn <0,1% in peso.

### **Piombo e suoi composti**

Il piombo ed i suoi composti sono cancerogeni e tossici per la riproduzione e possono essere in prodotti presenti sul mercato che vanno a contatto con il genere umano (per esempio gioielli, giocattoli etc.) solo con concentrazione <0,05% in peso di Pb.

Alcuni composti del Pb hanno delle specifiche restrizioni e sono: il piombo carbonato, il piombo diidrossibiscarbonato, il tripiombobiscarbonatoidrossido ( $2\text{PbCO}_3\text{-Pb(OH)}_2$ ), ed il Pb solfato, che non possono essere usati nelle vernici, con la deroga di vernici utilizzate nel restauro di opere d'arte.

### **Composti del cromo VI**

I composti del CrVI hanno le seguenti tossicità: sono cancerogeni, possono provocare alterazioni genetiche ereditarie, gravi danni alla salute per esposizione prolungata o ripetuta, sono tossici per il sistema acquatico, molto tossici se inalati e possono provocare danni al sistema riproduttivo. Il cromo metallico è utilizzato principalmente per produrre leghe, mentre i composti del CrIII e del CrVI sono usati per la cromatura dei metalli, la produzione di vernici e pitture, la conservazione del pellame e del legno ed il trattamento di acqua in torri di raffreddamento. C'è una restrizione nei composti di cemento, nei quali, dopo trattamento con acqua, il CrVI non può essere presente in concentrazione >2 mg/kg, 0,0002% in peso sul cemento secco. Nel caso di cementi che non vengono a contatto con la pelle umana questa restrizione non è valida. Articoli di pellame che vengono a contatto con il genere umano devono avere concentrazione <0,0003% in peso di CrVI. In apparecchiature elettriche ed elettroniche il CrVI può essere, invece, presente in concentrazioni <0,1% in peso.

### **Cadmio e suoi composti**

I composti del cadmio possono provocare il cancro, provocare modifiche genetiche, sono possibili mutageni e tossici per la riproduzione, provocano danni agli organismi acquatici e danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Il cadmio ed i suoi composti sono usati principalmente nelle batterie, nei pigmenti, nelle leghe, nella galvanica, nei rivestimenti e come stabilizzanti di plastiche. Nella "Candidate list" ci sono solo 6 composti del cadmio, nell'"Authorization List" non c'è nessun composto, mentre nella "Restriction List" ci sono 217 composti del cadmio. Nei prodotti sul mercato (prodotti polimerici, nelle pitture e vernici, nei gioielli etc.) la concentrazione del Cd metallico deve essere <0,01% in peso, mentre in pitture che contengono il 10% di Zn ed in rifiuti plastici in PVC è ammessa una concentrazione uguale o <0,1% in peso. Inoltre il Cd non può essere in leghe metalliche in apparecchiature utilizzate nella

produzione di alimenti, farmaci, prodotti per l'agricoltura, per la casa, la stampa e la carta, ad eccezione dell'industria nucleare, aeronautica, aerospaziale e mineraria. Infine in articoli pitturati deve essere presente in concentrazione  $<0,1$  in peso di Cd della pittura.

### Nichel e suoi composti

Il nichel ed i suoi composti sono possibili cancerogeni, provocano danni alla pelle, agli occhi e danni agli organi per esposizione ripetuta o prolungata. Non è consentito l'uso negli oggetti metallici che vengono inseriti negli orecchi per perforazione o in altre parti del corpo umano, a meno che il tasso di migrazione sia  $<0,2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  per settimana. Per sostanze che sono solo a contatto con la pelle del corpo umano è consentito l'uso del nichel solo con un tasso di migrazione  $<0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  per settimana di Ni.

### BIBLIOGRAFIA

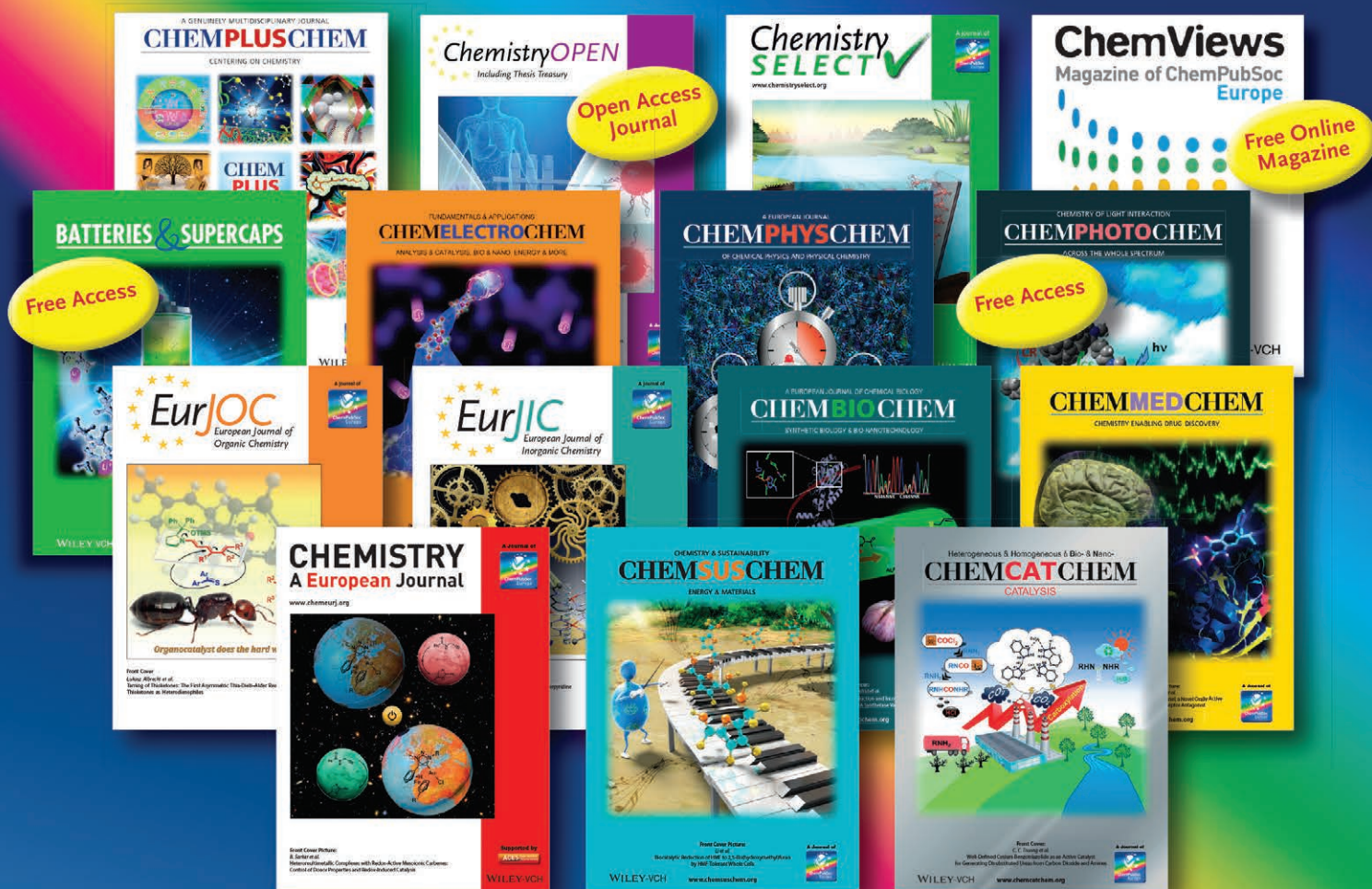
- [1] F. Nerozzi, *Platinum Metals Rev.*, 2012, **56**(4), 236.
- [2] G.J. Hutchings, R.P.K. Wells, J.E. Bailie, *Science Progress*, 1999, **82**(3), 233.
- [3] L. Cetveny, *Catalytic Hydrogenation*, Elsevier, 1986, 27.
- [4] D. Sanfilippo, I. Miracca, F. Trifirò, *Processi di idrogenazione*, Enciclopedia degli Idrocarburi, Treccani. 2006, Vol. 2, 687.
- [5] P.B. Kettler, *Proc. Res. Dev.*, 2003, **73**, 342.
- [6] G.J.K. Aeres, *Platinum Metal Rev.*, 1984, **28**(43), 150.
- [7] S.C. Kim, J. Ryu, *Environ Technol.*, 2011, **32**(5-6), 561.
- [8] J. Zhang *et al.*, *Scientific Reports*, 2015, **5**, 12950.
- [9] F. Vigneron, V. Caps, *Comptes Rendus Chimie*, 2016, **19**, 192.
- [10] D. Biksljevic *et al.*, *Surface Science*, 2018, **667**, 25.
- [11] H. Hattori, *Applied Catalysis A. General*, 2002, **222**, 247.
- [12] H. Hattori, *Journal Japan Petroleum Institute*, 2004, **47**(2), 67.
- [13] M. Di Serio *et al.*, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2001, **645**, 3009.
- [14] N. Mansir *et al.*, *Energy Conversion and Management*, 2017, **141**, 171.
- [15] P.A. Wright, *Acid Catalysts*, in *Encyclopedia of Materials Science and Technology*, Elsevier, 2001.
- [16] G. Centi, F. Trifirò, *New Development in Selective Oxidation; Studies in Surface Science and Catalysis*, 1990, 55.
- [17] F. Trifirò, *Catalysis Today*, 1998, **41**(1-3), 21.
- [18] F. Cavani, F. Trifirò, *Catalysis Today*, 1997, **34**(3-4), 269.
- [19] F. Cavani, F. Trifirò, *Trends in Catalysts for Industrial Application*, M. Picciotti (Ed.), *Petrochemical Catalysts*, Teheran NPC, 2005, 162.
- [20] J.T. Chen *et al.*, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2003, **101**(22), 5243.
- [21] <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>
- [22] <https://echa.europa.eu/it/authorisation-list>
- [23] <https://echa.europa.eu/it/substances-restricted-under-reach>
- [24] <https://echa.europa.eu/it/substance-information/-/substanceinfo/100.239.166>

# Individual Member Rate of € 98,-\*

## for members of ChemPubSoc Europe societies



\*[electronic access to your favorite ChemPubSoc Europe title, without local VAT]

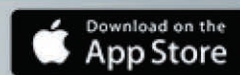


[www.onlinelibrary.wiley.com](http://www.onlinelibrary.wiley.com)



## One App

### 18 chemical society journals



Search for **ChemPubSoc Europe** in the stores

[www.chempubsoc.eu](http://www.chempubsoc.eu)

WILEY-VCH

# Chimica & Ambiente

## UNA RIFLESSIONE SULLE BONIFICHE IN ITALIA

**Salvatore Mazzullo**

*ESPERA: Etica e Scienza Per l'Ambiente*

*Primo Direttore del Centro Ricerche Ambientali di Ravenna*

[turi.mazzullo@libero.it](mailto:turi.mazzullo@libero.it)

*A vent'anni dall'entrata in vigore del D.M. 471/99 la bonifica dei siti inquinati stenta a decollare e il traguardo della conclusione delle bonifiche appare lontano. Dalla serie storica dei dati ISPRA si può azzardare che tale traguardo verrà raggiunto in circa 200 anni per i Siti Interesse Nazionale (SIN) e in circa 35 anni per i Siti di Interesse Regionale (SIR).*



*Il Sito inquinato di Interesse Nazionale, SIN di Venezia (Porto Marghera): Ri-perimetrazione (linea gialla) ≈1.900 ettari; DGRV 58/2013*

### **A Reflection on Reclamations of Polluted Sites in Italy**

Twenty years after the entry into force of the Ministerial Decree 471/99 the reclamation of polluted sites is struggling to take off and the goal of the conclusion of reclamations appears far away. From the historical series of ISPRA data we can venture that this goal will be reached in about 200 years for the National Interest Sites, SIN and in about 35 years for the Sites of Regional Interest, SIR.

### **Introduzione**

Le bonifiche, in Italia, stentano a decollare. Non è sufficiente, infatti, mettere in pratica le buone tecniche, basate sulla conoscenza, per effettuare le bonifiche ma sono necessarie anche le buone relazioni con il territorio, basate sulla fiducia [1].

Un valido punto di partenza per attuare queste due pre-condizioni (buone relazioni e fiducia) può essere una valutazione serena e costruttiva dell'eredità del passato, facendo la scelta difficile ma liberatoria di pronunciare due semplici parole: "mea culpa". Quest'assunzione di responsabilità storica da parte di almeno tre protagonisti del problema delle bonifiche, la proprietà industriale, l'autorità pubblica e l'università nazionale, potrebbe generare la credibilità necessaria per poter operare senza conflitti, nel rispetto dei criteri di trasparenza e certezza dei tempi.

Alla base della difficoltà c'è comunque un problema economico di difficile soluzione. Le bonifiche comportano uno sforzo economico di così vaste proporzioni da dovere essere oggetto di un'innovazione finanziaria che consenta lo sviluppo economico delle aree bonificate e di cui ancora non si scorge traccia negli studi degli economisti.

È possibile azzardare una stima del tempo necessario perché tutti i siti inquinati italiani vengano bonificati? La risposta è affermativa: basta confrontare, con le opportune cautele, lo stato di avanzamento attuale 2018 [2] con lo stato di avanzamento nel 2008 [3].

### La situazione 2018 dei Siti inquinati di Interesse Nazionale, SIN

La bonifica dei siti inquinati da attività storica, in particolare, la bonifica dei Siti inquinati di Interesse Nazionale (SIN), stenta a decollare, a vent'anni dal decreto ministeriale D.M. 471/99, attuativo della cosiddetta Legge Ronchi (D.Lgs. 22/96). Né è valso ad accelerare le procedure di bonifica, il testo unico ambientale D.Lgs. 152/06 e successive modifiche. Al momento (2018), la situazione delle bonifiche è ben riassunta dalle Fig. 1a e 1b.

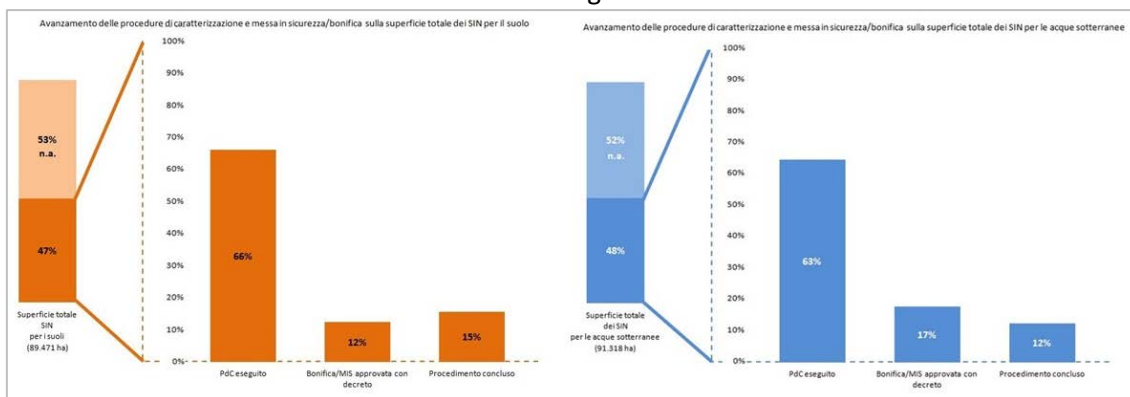
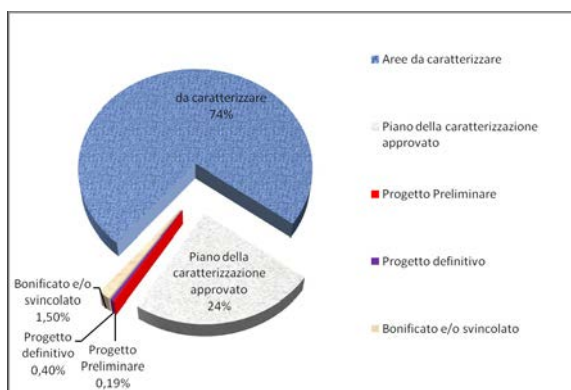


Fig. 1 - Siti di Interesse Nazionale: a) stato di avanzamento delle bonifiche Suoli 2018 [2]; b) stato di avanzamento delle bonifiche Acque 2018 [2]

A commento delle Fig. 1a e 1b, l'annuario ISPRA 2018 fornisce le informazioni principali, di seguito riportate, sui 41 siti contaminati d'interesse nazionale (SIN).

La superficie complessiva a terra dei SIN è pari a 171.268 ha e rappresenta lo 0,57% della superficie del territorio italiano. L'estensione complessiva delle aree a mare ricomprese nei SIN è pari a 77.733 ha. La problematica complessivamente interessa, ad eccezione del Molise, tutte le Regioni italiane. In termini di avanzamento complessivo delle procedure a terra per 35 SIN (ad eccezione di 4 SIN con contaminazione prevalente da amianto e dei SIN Bacino del Fiume Sacco e Officina Grande Riparazione ETR di Bologna), si osserva che la caratterizzazione è stata eseguita ad oggi in oltre il 60% della superficie sia per i suoli che per le acque sotterranee, gli interventi di bonifica/messa in sicurezza sono stati approvati con decreto in più del 12% delle superfici (17% nel caso delle acque sotterranee) e il procedimento si è concluso nel 15% della superficie complessiva per i suoli e nel 12% per le acque sotterranee.

Con riferimento all'area del Delta del Po, nella Regione Veneto è presente il SIN di Porto Marghera. Nella Regione Emilia Romagna è presente il SIN di Sassuolo e il SIN Officina Grande



Riparazione ETR di Bologna, ancora da perimetrare. Nella Regione Friuli Venezia Giulia sono presenti due SIN: Trieste e Caffaro di Torviscosa (ex Laguna di Grado e Marano).

Fig. 2 - Siti di Interesse Nazionale: Stato di Avanzamento delle Bonifiche 2008 [3]

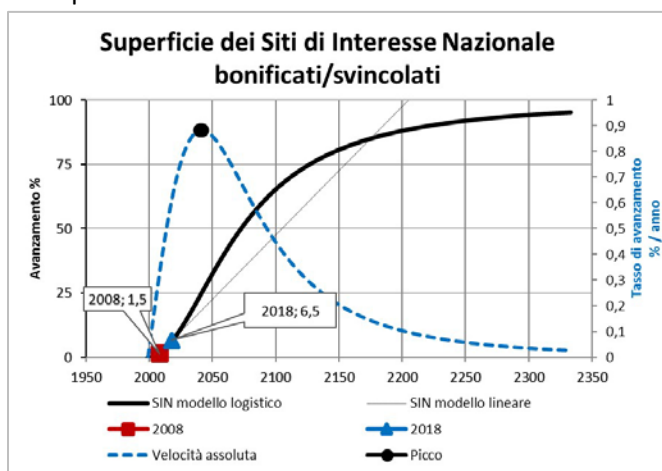
Il confronto della situazione del 2018 con la situazione di dieci anni prima, nel 2008, disciude una sconcertante considerazione quantitativa sul futuro delle bonifiche dei SIN. L'annuario ISPRA 2008 forniva la situazione delle bonifiche dei SIN, di cui alla Fig. 2.

Dal confronto 2008/2018, di cui alla Tab. 1, si deduce che, in 10 anni, le bonifiche sono avanzate del 5%, in termini di aree bonificate o svincolate.

*Tab. 1 - Dati storici ISPRA della superficie dei SIR bonificata/rilasciata [2]*

Anno	2008	2018
Età (2008 = 0), (anni)	10	20
Superficie bonificata/rilasciata, %	1,5	6,5

È possibile azzardare una stima del tempo necessario perché tutti i siti inquinati italiani vengano bonificati? Nell'ipotesi di mantenimento di questa tendenza, sarebbero necessari 200 anni, per il completamento delle bonifiche dei SIN. Affinando il confronto, mediante una funzione logistica



di avanzamento delle bonifiche, i tempi si allungano, raggiungendo l'ordine di grandezza di 300 anni per il pratico raggiungimento del 100% delle bonifiche, come appare dalla Fig. 3.

*Fig. 3 - Stato di avanzamento della bonifica dei Siti di Interesse Nazionale (SIN)*

Nella Fig. 3, la linea sottile descrive l'estrapolazione lineare mentre la linea curva in grassetto rappresenta l'estrapolazione logistica di cui all'equazione (4), Schema 1, con i parametri ( $\alpha=2$ ;  $\tau=73,5$  anni) La costante di tempo  $\tau$  di avanzamento delle bonifiche incorpora, sinteticamente, la situazione attuale di interazione pubblico/privato altamente conflittuale e improntata a sfiducia fra le parti. Il miglioramento delle relazioni abbassa la costante di tempo, accelerando lo stato di avanzamento delle bonifiche. La linea tratteggiata rappresenta la velocità di avanzamento annuale delle bonifiche, in termini di superficie bonificata/svincolata, di cui all'equazione (2), Schema 1. Alle condizioni attuali, la massima velocità di avanzamento delle

bonifiche di poco meno dello 0,9% annuo si raggiungerà nel 2040, in corrispondenza del valore massimo presentato dalla curva tratteggiata.

$\chi = S_a/S_\infty$	(1)
$\frac{d\chi}{dt} = k \cdot f(\alpha, \chi)$	(2)
$f(\alpha, \chi) = \alpha \cdot \chi^{1-\frac{1}{\alpha}} \cdot (1-\chi)^{1+\frac{1}{\alpha}}$	(3)
$\chi_a(t) = 100 \cdot \frac{(kt)^\alpha}{1 + (kt)^\alpha}$	(4)

*Schema 1*

### La situazione 2018 dei Siti inquinati di Interesse Regionale, SIR

Secondo l'Annuario dei dati ambientali ISPRA 2018, oltre 22.000 sono i siti potenzialmente contaminati e la quasi totalità è costituita da Siti di Interesse Regionale, (SIR) (Fig. 4).

Con riferimento all'area del Delta del Po, la Regione Veneto ha una superficie totale interessata ai SIR di 1.750 ettari, pari a meno dello 0,1% della superficie regionale. La Regione Emilia Romagna ha una superficie totale interessata ai SIR di 3.300 ettari, pari allo 0,14% della

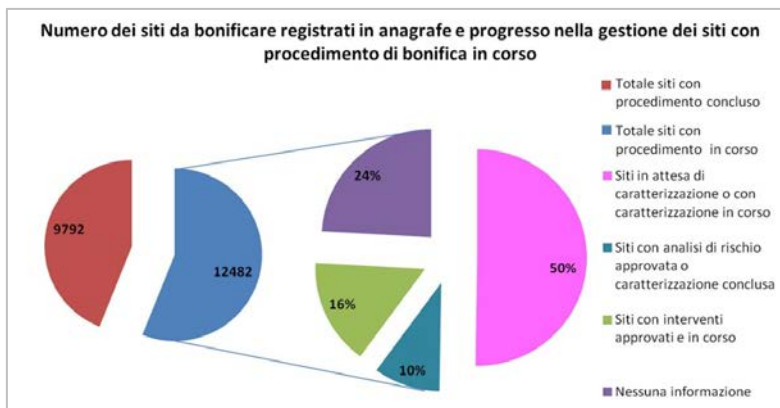


Fig. 4 - Siti di Interesse Regionale: Stato di Avanzamento delle Bonifiche 2018 [2]

Più in dettaglio, l'indicatore ISPRA 2018 fornisce informazioni sui siti contaminati riferiti a 18 Regioni e a 1 Provincia autonoma: i siti registrati da bonificare sono oltre 22.000 mentre i siti bonificati sono circa 10.000, pari al 44% del numero totale dei SIR. Per quanto attiene ai 12.000 siti da bonificare, il 24% è nello stato di nessuna attività in corso mentre il restante 76% ha il procedimento di bonifica in corso, così ripartito: 50% in attesa di caratterizzazione o con caratterizzazione in corso, 10% con analisi di rischio approvata o comunque caratterizzazione conclusa, 16% con interventi approvati ed in corso.

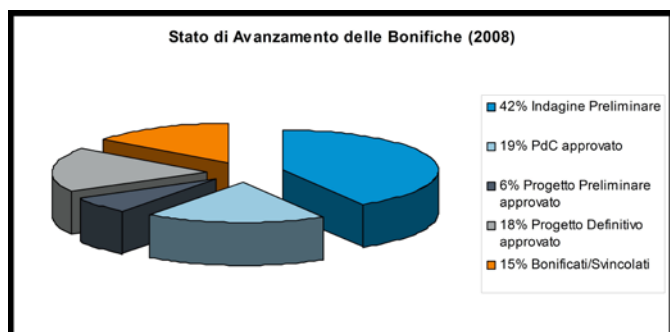


Fig. 5 - Siti di Interesse Regionale: Stato di Avanzamento delle Bonifiche 2008 [3]

Dal confronto 2008/2018 si deduce che, in 10 anni, la bonifica dei SIR è avanzata del 29%, in termini di numero dei siti bonificati o svincolati, di conseguenza, nell'ipotesi di mantenimento di questa tendenza, saranno necessari 35 anni, per il completamento della bonifica dei SIR.

### Considerazioni conclusive

Per quanto attiene ai Siti di Interesse Nazionale, SIN, si ricava che, in 10 anni, le bonifiche sono avanzate del 5%, in termini di aree bonificate o svincolate e quindi, nell'ipotesi di mantenimento di questa tendenza, sarebbero necessari 200 anni, per il completamento delle bonifiche. Affinando il confronto, mediante una funzione logistica di avanzamento delle bonifiche, i tempi si allungano, raggiungendo l'ordine di grandezza dei 300 anni per il pratico raggiungimento del 100% delle bonifiche.

Decisamente migliore è la situazione riguardante la bonifica dei Siti di Interesse Regionale, SIR. Dal confronto 2008/2018 si ricava che, in 10 anni, le bonifiche sono avanzate del 29%, in termini di numero dei siti bonificati o svincolati e quindi, nell'ipotesi di mantenimento di questa tendenza, sarebbero necessari circa 35 anni, per il completamento delle bonifiche.

Questa breve analisi fa emergere con drammatica evidenza che difficilmente le bonifiche verranno concluse nel corso di questa generazione. Sarà necessario un fortissimo patto

superficie regionale. La Regione Friuli Venezia Giulia, ha una superficie totale interessata ai SIR di circa 800 ettari pari allo 0,1% della superficie regionale.

intergenerazionale affinché questo pesante lascito venga accettato e portato avanti dalle generazioni future sino al completamento, secolare, dei lavori di bonifica.

Gli organi di informazione parlano spesso dei costi delle bonifiche, tuttavia non si dovrebbe parlare di *costi delle bonifiche* quanto, piuttosto, di *restituzione di valore al territorio*, attraverso le bonifiche. Una stima di questo valore delle bonifiche per i Siti di Interesse Nazionale ha l'ordine di grandezza di 75 miliardi di euro mentre per i Siti di Interesse Regionale del delta del Po tale stima si attesta sui 5 miliardi di euro. Più aleatoria, per incompletezza dei dati disponibili nelle anagrafi regionali, è la stima del valore delle bonifiche dei Siti inquinati di Interesse Regionale presenti in tutto il territorio italiano.

"I problemi non possono essere risolti con la stessa mentalità con la quale sono stati creati" (A. Einstein). A questo riguardo è molto promettente la decisa presa di posizione degli adolescenti, attraverso la giornata di manifestazione, "*Fridays for future*" del 15 marzo 2019, di volersi impegnare per la salvaguardia del Pianeta. La *restituzione di valore al territorio* attraverso le bonifiche può costituire, per queste nuove generazioni, la creazione di un'identità e un senso di appartenenza quale è stato per la generazione del dopoguerra l'impegno corale per la ricostruzione dell'Italia dopo le devastazioni della seconda guerra mondiale.

### Appendice: modello matematico di avanzamento delle bonifiche

La descrizione dello stato di avanzamento delle bonifiche in Italia è stato fatto attraverso un modello di crescita, mediante adattamento giudizioso della teoria di crescita dei cristalli di Avrami [4]. Ogni processo di crescita, infatti, potrebbe essere descritto come il risultato di tre fenomeni: la nascita dei nuclei di crescita delle specifiche azioni di bonifica nella massa dei siti da bonificare (cinetica di nucleazione), la successiva crescita intorno a tali nuclei (cinetica di crescita vera e propria) e l'arresto della crescita quando il sistema in accrescimento viene a urtare con impedimenti di vario genere, finanziari, tecnologici, legali, di opinione pubblica e, più in generale, di conflitto fra shareholders e stakeholders, (processo di "impingement"). Alle condizioni speciali che entrambe le cinetiche di nucleazione e crescita soddisfino alle stesse regole ("ipotesi iso-cinetica") è possibile raggruppare i tre fenomeni in un'unica equazione per la crescita cumulativa. Per comodità di trattazione analitica delle equazioni, faremo uso del modello di crescita cumulativa sviluppato da M.C. Tobin [5]. In questo lavoro ci limitiamo ai Siti di Interesse Nazionale ma il procedimento è immediatamente trasferibile anche ai Siti di Interesse Regionale.

Nel nostro modello, lo stato di avanzamento delle bonifiche è indicato dal simbolo  $\chi$ . Questa variabile adimensionale  $\chi$  esprime la percentuale delle superfici  $S_a$  bonificate/svincolate, rispetto al totale delle superfici da bonificare,  $S_\infty$  (Schema 1). Il parametro  $\chi$  può, pertanto, assumere valori tra zero, all'inizio delle attività di bonifica (1999, anno di pubblicazione del D.M. 471/99) e 100% al momento della conclusione delle bonifiche. La cinetica dello stato di avanzamento delle bonifiche è descritta da un'equazione differenziale ordinaria del primo ordine nella variabile  $\chi$  (eq. 2) con la condizione iniziale  $\chi(0) = 0$ , cioè, stato di avanzamento nullo all'inizio dell'era delle bonifiche, (1999). L'equazione (2) descrive l'andamento della velocità assoluta di crescita annuale delle bonifiche. La costante cinetica  $k$  ha le dimensioni dell'inverso di un tempo ed è un descrittore della costante di tempo caratteristica di evoluzione temporale del fenomeno delle bonifiche.

Il fattore di forma  $f(\alpha, \chi)$  assume la forma analitica rappresentata dall'eq. 3. Questa funzione ci dice che lo stato attuale delle bonifiche cresce proporzionalmente allo stato di avanzamento delle bonifiche, con un andamento sub-lineare dato dal secondo fattore; ci dice anche che la crescita non procede all'infinito ma si estingue gradualmente, proporzionalmente alla quota mancante di bonifiche, con un andamento super-lineare dato dal terzo fattore.

Il numero reale positivo  $\alpha = n+1$  si riferisce alla dimensione geometrica delle bonifiche, ( $n=1$  significa sviluppo delle bonifiche di tipo direzionale, per contagio, quale è il caso dell'insieme complessivo della bonifica dei SIN stimolata dagli obblighi di legge;  $n=2$ , significa sviluppo di superficie, quale è il caso di un singolo SIN affetto da inquinamento superficiale;  $n=3$ , significa sviluppo di volume, quale è il caso di un singolo SIN affetto da inquinamento volumetrico). La cinetica dello stato di avanzamento delle bonifiche, descritta dall'equazione (2), può essere integrata analiticamente, dando luogo alla soluzione integrale, che fornisce lo stato attuale di avanzamento delle bonifiche  $\chi_a(t)$ , in funzione del tempo. L'equazione (4) ha la forma di una funzione di tipo logistico: all'inizio cresce velocemente, con l'andamento della funzione potenza  $(kt)^\alpha$  per poi gradualmente rallentare portandosi, definitivamente, a un plateau. Da questa soluzione dell'equazione analitica si vede immediatamente che quando il tempo corrente  $t$  è tale che  $kt=1$ , allora lo stato di avanzamento delle bonifiche raggiunge il valore  $\chi=1/2$ , cioè il 50% del valore massimo accessibile all'equilibrio. Pertanto la costante cinetica  $k$  corrisponde all'inverso del tempo di semivita del processo di bonifica.



La curva descritta dall'equazione (4) può essere utilizzata per rappresentare i dati sperimentali di uno specifico processo. Per far questo è necessario conoscere i valori dei due parametri liberi ( $k, \alpha$ ) che dopo identificazione, a partire dai dati storici ISPRA di Tab. 1, assumono i valori ( $\alpha=2$ ;  $\tau=73,5$  anni).

L'andamento della curva logistica dello stato di avanzamento delle bonifiche è rappresentato in Fig. 3 dalla curva in grassetto mentre la velocità assoluta di avanzamento percentuale annuo delle bonifiche è data dalla curva tratteggiata.

### **Osservazioni critiche al modello delle bonifiche**

L'ipotesi fondamentale di questo lavoro è che il modello dello stato di avanzamento delle bonifiche possa essere descritto dall'equazione differenziale  $d\chi/dt = k f(\alpha, \chi)$ , in cui il secondo membro si scrive come prodotto di una costante cinetica  $k$  e di un fattore di forma  $f(\alpha, \chi)$  funzione solo del valore della variabile  $\chi$ . È opportuno soffermarsi e fare alcune considerazioni su questa scelta, per apprezzarne appieno la portata e le conseguenze.

#### *Conseguenze matematiche del modello*

A causa di questa scelta, l'equazione differenziale è indipendente dalla storia passata ma dipende solo dallo stato corrente  $\chi$ . In altri termini, lo stato del sistema in qualunque tempo futuro è univocamente determinato dal suo stato in un qualche assegnato tempo pregresso. In molte situazioni reali questa è una manifesta assurdità e, probabilmente, anche la nostra situazione è fra queste! Tuttavia, è un'utile anche se palese assurdità. Il difetto di molti modelli matematici non sta tanto in questa limitazione, quanto nella mancanza di consapevolezza di questa limitazione [6]. Un modello matematico di un processo reale va utilizzato fin tanto che fornisce previsioni in ragionevole accordo con le osservazioni. Se si pone a confronto la complessità dei fenomeni fisici con la semplicità di questo modello matematico non è sorprendente che si potrà essere forzati a modificarne la formulazione, di tanto in tanto, allo scopo di ottenere più accurati risultati. È notevole, tuttavia, come una profonda comprensione di molti processi reali possa essere conseguita per mezzo di ipotesi assai rudimentali!

#### *Conseguenze fisiche del modello*

Per ipotesi, il fattore di forma assume l'espressione  $f(\alpha, \chi)$ . Il senso di questa funzione è che la velocità di crescita delle bonifiche è nulla non solo all'origine del processo, quando  $\chi=0$ , ma anche quando  $(1-\chi)=0$ , cioè alla fine del processo. Ciò implica che c'è una fase di crescita, si raggiunge un massimo e poi c'è una decrescita nella velocità di variazione del processo. Da un punto di vista fisico, il fattore di forma rende ragione dell'ipotesi che un sistema finito non può crescere all'infinito ma tende a stabilizzarsi raggiungendo un valore di saturazione: la superficie totale da bonificare  $S_{\infty}$ .

#### *Capacità predittiva del modello*

La speciale scelta del fattore di forma permette di integrare analiticamente l'equazione differenziale in modo da soddisfare la condizione iniziale,  $\chi(0)=0$ , ottenendo così l'espressione analitica o stato di avanzamento delle bonifiche, riportata in eq. 4. Questa è una funzione di tipo logistico, a due parametri liberi ( $k, \alpha$ ) che sono stati identificati sulla base della serie storica di dati ISPRA sulle bonifiche che copre circa 20 anni cioè un decimo della durata pratica di questo ciclo (~200 anni), come si evince a posteriori dal diagramma di Fig. 3. La serie storica dei dati di bonifica è relativamente breve e questo fatto invita alla prudenza nell'utilizzo previsionale del modello. Il parametro  $k$  ha il carattere di una costante cinetica e determina l'intensità della velocità di variazione del processo. Esso incorpora gli effetti degli sviluppi tecnologici apportati nel tempo ai processi e alle tecnologie di bonifica ed è plausibile che tali sviluppi continueranno nel tempo. Se però si accetta che la forma dell'equazione cinetica di governo del fenomeno rimanga immutata, allora l'effetto di un aumento della costante cinetica (dovuto al miglioramento della tecnologia), sarà quello di anticipare nel tempo l'insorgenza del picco di velocità, ma non di cambiarne la forma e quindi le caratteristiche essenziali. Queste considerazioni fanno emergere anche la direzione verso la quale orientare un miglioramento di questo modello elementare: aggiornare la coppia dei parametri identificati del processo di bonifica ( $k, \alpha$ ) man mano che sono disponibili nuovi dati storici e incorporare gli effetti degli sviluppi delle tecnologie di bonifica sulla costante cinetica  $k(t)$ . Questi effetti dovranno essere descritti da altrettante equazioni, da affiancare alla formulazione attuale.

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] S. Mazzullo, *La Chimica e l'Industria*, 2009, **91**(1), 80.
- [2] ISPRA, Siti Contaminati di Interesse Nazionale e Regionale - Dati 2018.
- [3] S. Mazzullo, *La Chimica e l'Industria*, 2009, **91**(8), 80.
- [4] M. Avrami, *J. Chem. Phys.*, 1939, **7**, 1103; 1940, **8**, 212; 1941, **9**, 177.
- [5] M.C. Tobin, *J. Polym. Sci.; Polym. Phys. Ed.*, 1974, **12**, 399.
- [6] R. Bellman, R. Roth, *Quasi-linearization and the identification problem*, World Scientific Publ., Singapore, 1983.

# Chimica & Materiali

## AN UML CLASS DIAGRAM AS METAMODEL OF THE KNOWLEDGE DOMINION OF THE ENGINEERING “UNIT OPERATIONS”

**Gianni Grasso**

Scuola di Scienze Agrarie Unibas (PZ)  
(docente esterno)

**Gennaro Bufalo**

Inail Settore Ricerca Napoli  
[g.bufalo@inail.it](mailto:g.bufalo@inail.it)



UML Class diagrams are widely used for purposes such as meta-modeling and database and ontology engineering. This paper opens with a concise presentation of the class diagram model, which is followed by an applicative illustration concerning the “Engineering Unit Operation” knowledge. A taxonomy diagram of this sphere of knowledge, showing its concepts hierarchy, is consequently driven. I.e. a visual layout that correlates in a logical theory the physical system description to the main classes of its equations. The latter are scattered in the field of the applied Fluid Dynamics, Thermodynamics, Industrial Chemistry, Food Applied Science and Biotechnology.

### **Meta-modellazione del dominio di conoscenza delle “Operazioni Unitarie” dell’Ingegneria Chimica mediante un diagramma delle classi UML**

Lo strumento rappresentativo del “diagramma delle classi”, componente essenziale del linguaggio “UML” (Unified Modeling Language), fornisce un modello standardizzato per visualizzare l’architettura di un sistema formalizzato in classi e loro associazioni. Nel caso considerato il sistema esaminato è il dominio di conoscenza delle “Operazioni Unitarie” dell’Ingegneria Chimica. La tassonomia di tale dominio, costituito da concetti, equazioni e loro relazioni, diventa in tal modo la base suscettibile di una eventuale implementazione software.

### **Introduction**

UML (Unified Modeling Language) *class diagrams* are clear and intuitive visual models in order to specify the static structure of a given system [1]. *Class diagrams* have been utilised to describe partial ontologies in the materials and molecular biology domains [2, 3].

In the present paper, a *class diagram* models the specific knowledge dominion of the so-called Engineering “Unit Operations” of the chemical, bio-technological, pharmaceutical and food industries [4]. The “Unit Operations” form the basis of the technical, multidisciplinary knowledge of the engineers and scientists that work in the cited industrial fields.

They also serve as a primitive framework for knowledge representation in the considered dominion, in the perspective of specifying more detailed ontologies generating implementation artifacts such as software developments or database schemata.

In Fig. 1 there is our proposed *class diagram* in the “Unit Operations” domain, using UML to define the structure and interactions within the considered knowledge system. The sequential numbers superscripts refer to the annexed front-notes, that concisely explain the meanings of the cited terms/symbols or the formal architecture of the cited equations [5].

The superscripted letters on the arrows refer instead to the basic properties of the indicated relationships (see the key at bottom of the Fig. 1). We indeed can recognize in our diagram four basic logic relationships according to the UML standard formalism [6]:

1) unidirectional *association* relationships (continuous line — with an arrow →) and a specified property; “a = << is specified by/with ...>> or <<is defined by ...>> or <<is associated with ...>>”;

2) *dependency* relationships (dashed line ---- with an arrow →) and specific properties such as: “b = << depends on ...>>” or << is based on ...>>;

“c = <<refers to ...>> or <<presupposes a ...>>”;

3) *inheritance* or <<is a kind of ...>> relationships (hollow triangle shape ▷);

4) *composition* or <<is made of ...>> relationships (filled diamond shape ◆).

We can recognize: a) some inheritance taxonomies at two-levels as classification tools (systems, systems surroundings, boundary attributes, system states, system variables and unit structures), b) a completely defined composition (structure, entirely made of parts and connections), c) several indicated compositions, d) and several association and dependencies, duly completed with meanings.

### Implementation opportunities

#### a. Data-base aspects

The resulting concepts structure is strictly hierarchical, so that each node (a *class*, i.e. a concept or a set of objects) has only one superior node (taxonomy structure). Any term of the graph, i.e. any object, could be specified and differentiated in the instances, and types and attributes of any object could be furtherly “deployed” in the standard syntax of the UML class category; e.g. proper class name, attributes/properties, methods/operations, values and multiplicity as instances components. An illustrative example, concerning the “Unit Structure” term is contained in Ref. [7]. Navigability among concepts is further suggested by the arrows or non-arrows associations.

Our diagram, consisting of a set of concepts (terms or atomic types) and hierarchical relationships among them, so configures substantially as a taxonomy approaching a light-weight formal ontology for software specification or for web search engines [8].

#### b. Cognitive aspects

The preferential direction of the arrows of the associations is, obviously, toward the superior node of the network, i.e. the “system” term. From a cognitive viewpoint, this direction follows a bottom-up deductive process but, reversing this direction, we can start from the “system” concept to the intermediate concepts and finally to the applications, as mathematical (equations, in the right part of the diagram) as in the form of potential exportable knowledge in new fields (in the bottom, at left, part of the diagram). In deductive inference, we recognize the “system theory” and, based on it, we make a prediction of its consequences in the aforementioned technical applications.

This approach will be useful in a modelization strategy that explicates, starting from an unique father model, the real word differentiation; i.e. as an operative *meta*-model covering the entire domain of the subject, putting the acquired knowledge into a coherent structure. In summary a concepts Novak’s map better known as “mind map” [9, 10].

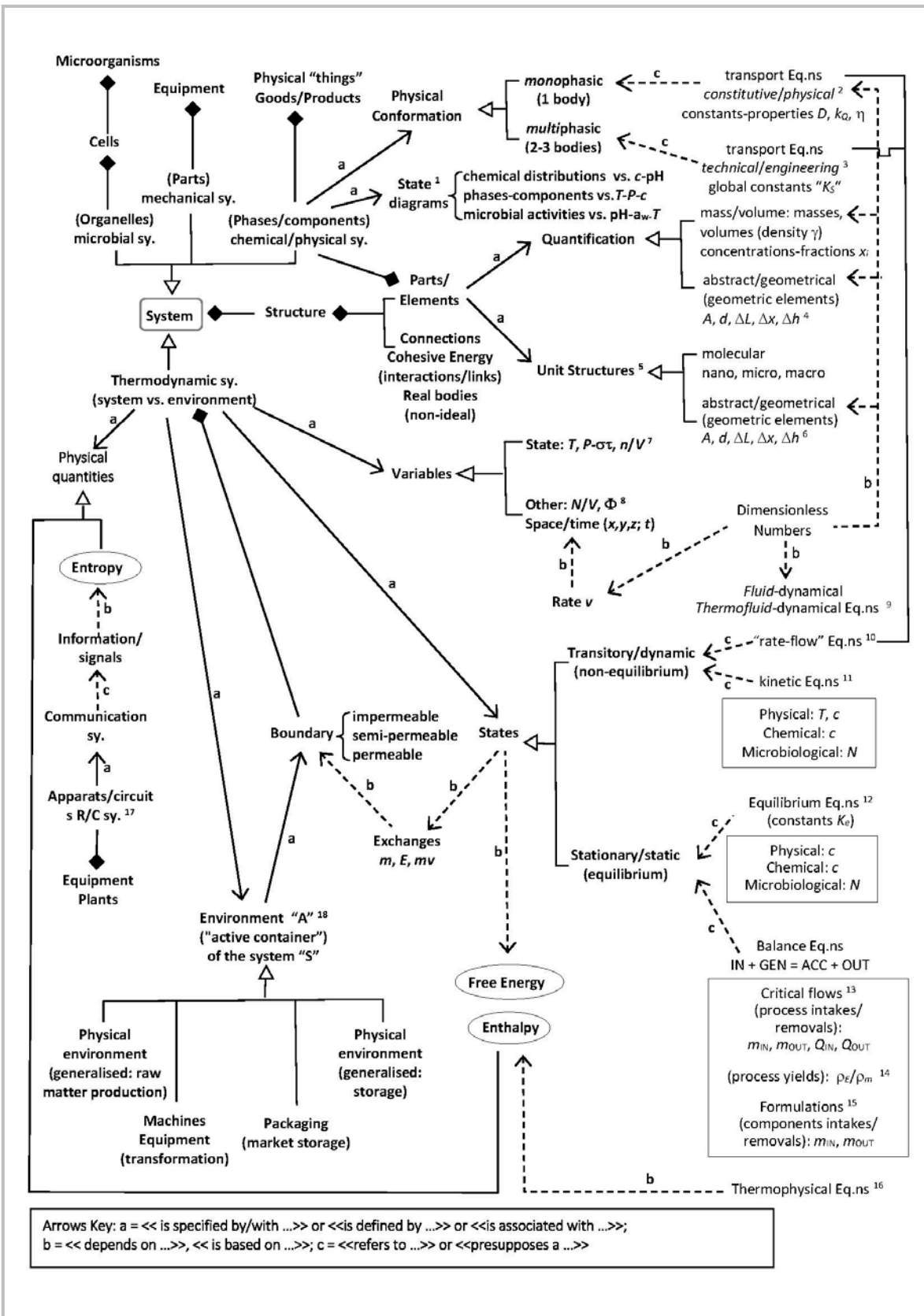


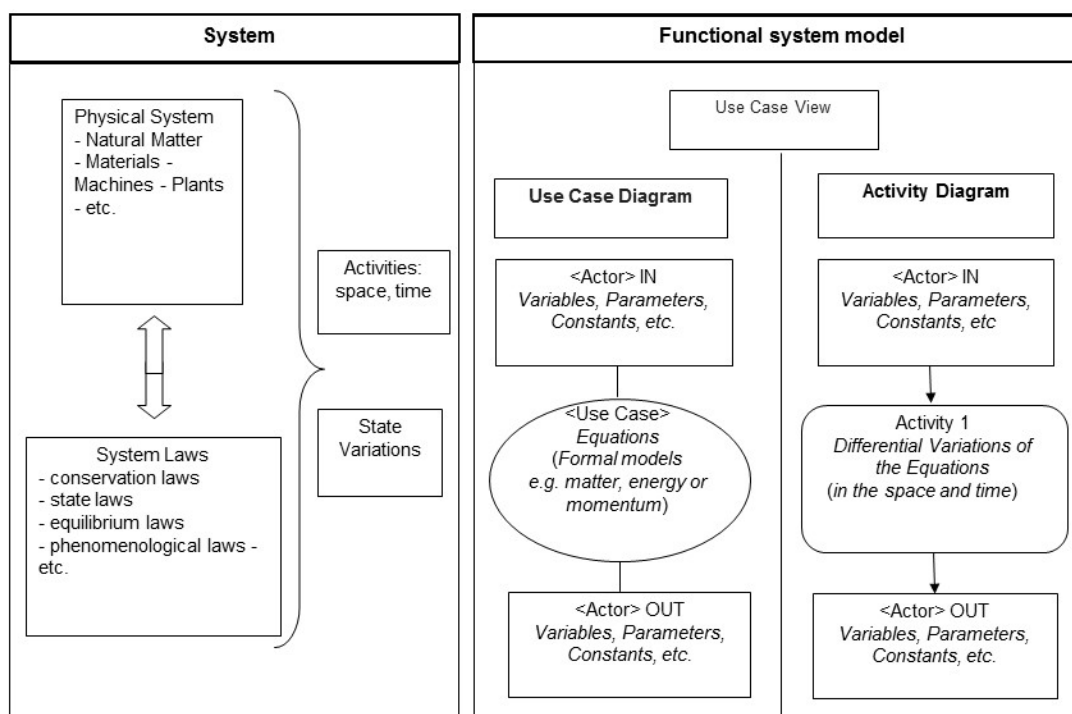
Fig. 1 - UML class diagram representing the taxonomy of the "Unit Operations" equations. Also knowledge map expressed in the UML standard language. System characters on the left, formal models on the right

## Notes to figure

1. Diagrams showing the behavior of the structure-classes of the system in response to external stimuli (= actual changes in the system states consequent to changes of the environment state variables; see later notes  $\neq$  7 and 8). These classes can be molecules in varying pH contexts (chemical species, quantified by their respective concentrations), physical phases, colloids or polymers in process-conditions as intended by Physical Chemistry or Materials Science, or also microorganisms exposed to friend or hostile life-variables. Matter can actually be either unanimated or animated (active, un-active, latent or toxigenic microorganisms states).
2. Fundamental transport equations: Fick, Fourier, Newton, containing *diffusion*, *thermal conductivity*, *viscosity* constants. General form: flux = constant  $\times$  (driving potentials gradients).
3. Technical transport equations containing *global* coefficients: *hydraulic conductivity* or *permeation* in the filtration (Poiseuille, Darcy), *adduction* and *global thermal transport* in the thermal *convection* between walls and fluids (Newton), *mass transfer* between phases. General form: flux = coefficient  $\times$  (driving potentials differences).
4. *Heat content*, *specific heat* and phase-changes *enthalpy* (melting, evaporation, sublimation etc.).
5. Classification of the possible structures in materials as related to their physical states (*solid*, *liquid*, *aeriform*) and to the *dimensional scale* of their component structure-elements. For example, distinction among the following structures at the nano-colloidal scale: "sol" (s/l dispersion), "foam" (g/l dispersion), "emulsion" (l/l dispersion), "gel" (l/s dispersion) etc.
6. Geometrical quantities typical of the macroscopic bodies: *surfaces*, *diameters*, *lengths*, *thicknesses*, *elevations*, *heights* etc.
7. *Thermodynamic state variables*: *temperature*, *pressure* on fluids as well as *mechanical stresses* on solid materials, both normal and tangential, and *molar quantities* of the components.
8. *Non-thermodynamic variables*: microorganisms *N* concentrations (*microbial loads*), physical fields  $\Phi$  *intensities* (gravitational, electric, magnetic, electromagnetic) and "space" and "time" variables functional to the space-time definition/location of the system (*cartesian coordinates of position*, *dimensions*, *elevations* etc. and of *age*, *evolution/kinetic stage*).
9. Technical equations on the determination of the fluid-dynamical *dimensionless numbers* (e.g. thermal convection Nu Nusselt number, mixing Np power number) or of the fluid-dynamical quantities of the system (e.g. mixer power).
10. "Rate equations" correspondent to the "transport equations" of the earlier  $\neq$  1 e 2 notes, expressed in terms of mass or heat fluxes.
11. Dynamic aspects. Kinetic equations of the Chemistry (changing systems of molecules populations), Microbiology (changing systems of microorganisms populations), Physics (changing systems of populations of excited oscillators: cooling or heating kinetics) and Physical-Chemistry (changing systems of phases and components in contact, whose molecular populations are distributed/shared between the solid and fluid states; e.g. in the course of the l/s extraction from solids with solvents). General form  $Y = f(\text{constant}, t)$  where  $Y$  = populations concentrations at the time  $t$ .
12. Static aspects. Equilibrium equations of the specific systems of the previous  $\neq$  11 note, defined by simple *algebraic* equations expressed as ratios between the X, Y populations involved the course of the transformations (molecules, microorganisms, atoms/molecules distributed between phases or excited by energy starting from a stationary state) or more simply defined by single values of state variables amounts (e.g. temperature: form  $T = \text{const}$  for thermal equilibrium). General form:  $Y/X = \text{constant}$ .
13. Flow critical values of the "carrier" fluids (=  $m/t$ ) and heats (=  $Q/t$ ) incoming or outgoing ( $m_{\text{IN}}$  inputs or  $m_{\text{OUT}}$  outputs) in those typical processes utilizing fluids: as evaporation (process steam), cooling (refrigeration liquid) or drying (removed moisture).
14. Energy yields (useful/done vs. engine/start work) or matter yields of the final out-coming products v.s the in-coming ones. General form:  $Y/X = (\text{OUT quantities})/(\text{IN quantities})$ .
15. Components amounts to be used/mixed ( $m_{\text{IN}}$  inputs) or extracted/removed ( $m_{\text{OUT}}$  outputs) in the course of the *formulations* of products obtained from mixed "ingredients" or from depleted raw matters; solvents amounts ( $m_{\text{IN}}$  inputs) to be used in the course of the *formulations* of the chemical extractions. Matter yields in the course of the same operations; same general form of the previous  $\neq$  12 note.
16. *Sensible* and *latent* heat equations useful for the heat-exchanged calculations, as in the global form (net amounts in a fixed time) as in the dynamical stationary form (flows).  $Q = m \times \text{specific heat constant} \times (T \text{ difference})$  and  $Q = m \times (H \text{ difference})$ .
17. Layouts of the *Regulation and Control* circuits of the process critical variables: temperature, pressures, levels, concentrations etc. (circuit signals conveying numerical "information" as well "instructions" for "comparison of input and feedback values", valves "opening" or "locking", time steps etc.)
18. Several and differentiated *environments* within which a given technical system, as a raw matter or a final product, can get in touch in the course of its historical pathway or its overall life-cycle. Full general meaning of the context of the system: not only working processes but also use conditions or disposal surroundings, or even growing locations of its natural biological origin. System/environment interactions quantified as matter and energy exchanges governing the system transformations.

## c. UML Aspects

This form of *meta-knowledge* may propose as a overlying frame to represent the specific dominion of the considered technical knowledge, aimed at implement a methodology focused on development of models as conceptual as technical (see respectively the left and right part in Fig. 1). In Fig. 2 is presented an example based on the ULM methodology, a general-purpose modeling language in the field of software engineering, applicable to varying knowledge dominions too [5].



*Fig. 2 - Formalization of the basic principles of the “Units Operations”, explained in terms of mathematical models (equations), by means of the UML standard language. Two diagrams are clearly connected, concerning both the system (components and actions, evolutions, states) and its functional model (equations and contained parameters)*

UML allows to describe three main aspects of the system concerned by the considered knowledge system:

1. its run/behavior attributes as perceived from an outside observer, as if it was though a “black-box”;
  2. its structure of objects/components and their reciprocal relations/connections, to the best detailed;
  3. its run/behavior over time and space and the dynamics of the interactions among its objects.
- Specific diagrams can be utilized in order to represent these 3 aspects, respectively: 1) Use Case Diagrams, 2) Class Diagram, 3) Sequence Diagram, Activity Diagram, State-chart Diagram.

On the left of the Fig. 2 is basically represented the system that needs to be formalized; on the right hand is instead represented an implementation by means of the standard “functional UML model”, with two diagrams of the “Use Case” type. Also the more conceptual part of the system, covered on the left part of the Fig. 1, can thus be formalized by means of the ULM standard; and more is detailed the system more could be specified the diagrams of the functional mode.

### Conclusion

Our work suggests that the investigated domain can be modeled by an ordinary UML class diagram, in a perspective of both knowledge acquisition and re-use; for example as an ontology map of coherent structure. I.e. utilizing in suitable way a scientific/technical network of knowledge of applicative interest.

### REFERENCES

- [1] D. Bell, UML basics: The class diagram. An introduction to structure diagrams in UML 2, Series in UML basics, Rational Software Architect Standard, IBM Corporation, New York, 2004.

- [2] T. Ashino, Materials Ontology: An Infrastructure for Exchanging Materials Information and Knowledge, *Data Science Journal*, 2010, **9**(8), 54.
- [3] M. Balaban, A. Maraee, A. Sturm, *International Journal of Information System Modeling and Design*, 2010, **4**(1),24.
- [4] G. Grasso, G. Bufalo, *La Chimica e l' Industria*, 2015, **97** (6), 32.
- [5] D. Bell, UML basics: An introduction to the Unified Modeling Language, Series in UML basics, Rational Software Architect Standard, IBM Corporation, New York, 2003.
- [6] S. Nishadha, UML Class Diagram Relationships Explained, in <https://creately.com/blog/diagrams/class-diagram-relationships/>
- [7] G. Grasso, *Int. J. Applied Systemic Studies*, 2017, **7**(4), 209.
- [8] J. Davies, Light-weight Ontologies, in: Theory and Applications of Ontology: Computer Applications R. Poli *et al.* (Ed.s), pp. 197-229, Springer, Heidelberg - London - New York, 2010.
- [9] J.D. Novak, *Instructional Science*, 1990, **19**, 29.
- [10] J.D. Novak, A.J. Cañas , The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, in <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps.php>

a cura di Luigi Campanella



Uno dei processi del nostro tempo che maggiormente finisce per incidere sulla vita di tutti i giorni è il passaggio dall'economia lineare e seriale a quella circolare.

Nella prima la successione era materie prime-produzione-consumo-scarto; nella seconda materie prime-produzione-consumi (al plurale in corrispondenza di più produzioni in serie fra loro)-scarti (ridotti), ovvero la materia prima viene spolpata progressivamente dei suoi contenuti alimentando produzioni diverse ed innalzando il suo rendimento in termini di quantità di prodotto finito, con conseguente diminuzione degli scarti. Nell'economia circolare invece la linea diviene un cerchio in quanto gli scarti finali del processo produttivo tornano in ciclo attraverso lavorazioni e trattamenti, rappresentando un recupero di materia, un risparmio di materie prime ed una riduzione di scarti, andando a costituire le cosiddette materie prime seconde. Le applicazioni pratiche dell'economia circolare dimostrano però come riciclare scarti finali di un processo produttivo sia operazione non semplice. Sono soprattutto le grandi imprese che si stanno cimentando in progetti di riciclo economicamente ed ambientalmente sostenibili, quindi in una perfetta logica di economia circolare. Oggi la produzione mondiale urbana di rifiuti è di circa 2 miliardi di tonnellate l'anno, di cui solo il 20% viene riciclato. Esempi significativi di tale tipo di attività sono la trasformazione della frazione organica di RSU in olio combustibile, materia prima per le raffinerie verdi o per muovere le navi (allo stesso fine si possono utilizzare gli scarti di olio alimentare esaurito), il recupero di polistirene per realizzare soluzioni di isolamento termico delle case, la produzione di gomma a partire da alcuni arbusti. Due sono però le condizioni necessarie perché questa tendenza si sviluppi ulteriormente e si allarghi ad un numero sempre maggiore di imprese: la collaborazione fra pubblico e privato, sviluppando una filiera con le professionalità e

competenze necessarie: queste devono essere formate; e siamo alla seconda condizione: la formazione e l'educazione del cittadino, a partire dai giovani, prevedendo anche figure professionali nuove e diverse da quelle di oggi, in grado di compiere il percorso illustrato e di sapere ad esso adattare la digitalizzazione che con Industria 4.0 diviene uno strumento di partecipazione e comunicazione finalizzata alla volontà di fare massa critica, sistema.



Da un lato 400 i milioni di tonnellate di metalli pesanti e rifiuti tossici versate negli oceani.

Dall'altro 680 le specie di vertebrati scomparse negli ultimi secoli per mano dell'uomo: dal riccio all'allodola. Così l'uomo distrugge un milione di specie di piante e animali. L'allarme Onu sulla biodiversità: "Un esemplare su otto è destinato a sparire. Ecosistema minacciato da agricoltura, allevamenti e inquinamento selvaggio". Il dato ha dell'incredibile ed emerge da un rapporto Onu, presentato a Parigi alla presenza dei rappresentanti di 130 Paesi, elaborato dalla Piattaforma intergovernativa scientifico-politica sulla biodiversità e gli ecosistemi (Ipbes). Il tasso di distruzione è da 10 a 100 volte più alto della media degli ultimi 10 milioni di anni. I prossimi condannati sono animali che incontriamo comunemente nelle nostre campagne, come appunto si ricordava, l'allodola. La Terra è all'inizio della sesta estinzione di massa della sua storia, ma la prima attribuita all'uomo e alle sue attività. "Negli ultimi settant'anni - dichiara Carlin Petrini, fondatore di Slow Food - abbiamo distrutto i tre quarti dell'agrobiodiversità, che i contadini avevano selezionato nei 10.000 anni precedenti". Per il britannico Robert Watson, presidente dell'Ipbes, "stiamo erodendo i pilastri stessi delle nostre economie, i nostri mezzi di sostentamento, la sicurezza alimentare, la salute e la qualità del mondo intero". Seicento attivisti e Ong in difesa della biodiversità in 50 Paesi hanno firmato una lettera aperta promossa da Wwf.



# In ricordo di

**GIORGIO NEBBIA**

**LE FAVOLE, IL SOLE E L'UNIVERSAL DESIGN**

*Nicoletta Nicolini*

**N**on amava definirsi ecologo, né ambientalista, né padre nobile dell'ecologia o militante della primavera ecologica, meno che mai storico, al massimo concedeva un interesse verso le scoperte e le innovazioni associate al mondo delle cose. Ma chi era Giorgio? Oltre ad essere un uomo di scienza, insegnante, militante, politico e grande divulgatore era un arrabbiato, inquieto, curioso, controcorrente, coraggioso ed entusiasta merceologo che ascoltava il vento e le favole che porta. Un annusatore di favole o, detto in modo più elegante, un *parfumeur* di favole. Giorgio sentiva che a poco a poco qualche cosa stava cambiando, lo annusava, lo captava ma contrariamente



alla protagonista di *Chocolat* non fuggiva alla ricerca di altri paesi ma si fermava e cercava di raccontare. E di favole ne ha ascoltate e scritte parecchie. Ben 4700 lavori tra articoli scientifici, conferenze, saggi in convegni, trascrizioni di atti parlamentari, testi per trasmissioni radiofoniche e televisive ecc. La parte più consistente dei 4700 lavori è divulgativa, 270 testi di conferenze, 2040 articoli su quotidiani (Il Giorno, Il Messaggero, La Stampa, Il Manifesto, Liberazione, La Gazzetta del Mezzogiorno, Il Mattino, Il Gazzettino di Venezia, La Sicilia), 1260 articoli su riviste settimanali o mensili (da Airone, Europeo, Sapere...) senza dimenticare i contributi ai siti ambientalisti online, la collaborazione con *La Chimica e l'Industria* (era socio onorario della SCI) e con il blog di Claudio Della Volpe. In questo breve scritto vorrei sottolineare in particolare due articoli: il primo non è suo ma di Maria Telkes e segna gli inizi di Giorgio verso le tematiche ambientali e il secondo è un suo articolo in *âge* che affronta, anticipando, i problemi degli anziani.

## **Brevissima biografia**

Nato a Bologna nel 1926, frequenta ingegneria in quella città perché vuole "inventare". Lì conosce Walter Ciusa, allora libero docente di merceologia nella facoltà di Economia e Commercio e incaricato di chimica analitica a Ingegneria. Con Ciusa instaura un legame molto forte. Ciusa è un maestro, ha una visione larga delle cose, affronta le tematiche scientifiche con un approccio multidisciplinare e, quando diventerà, più tardi, titolare di merceologia a Bologna ne rivoluzionerà anche l'insegnamento: non più elenchi noiosissimi di merci ma studio dei cicli produttivi, analisi delle risorse trasformate in prodotti con la loro carica di materia ed energia e riutilizzo degli scarti. Impostazione che verrà adottata in seguito anche da Giorgio. Per Ciusa Giorgio Nebbia lavora come dattilografo, disegnatore, segretario, impara come si prepara un concorso, come si scrivono le pubblicazioni e le dispense per gli studenti, e a "fare la bibliografia", da qui forse la sua curiosità per il passato. Ormai Giorgio è innamorato della chimica, lascia ingegneria dopo il biennio e si laurea in chimica nel 1949 a Bari con Riccardo Ciusa, padre di Walter. Libero docente nel 1955, vince la cattedra di merceologia a Bari nel 1958,

cattedra che terrà fino al 1995. Nel frattempo diventa anche deputato per la sinistra indipendente tra il 1983-1987, e senatore dal 1987 al 1992. Nel 1985 fa anche parte del consiglio comunale di Massa Carrara, nel pieno del dibattito sulla Farmoplant-Montedison, fabbrica produttrice di fitofarmaci e responsabile di vari incidenti nella zona. Periodo piuttosto pesante per Giorgio sia per gli impegni contemporanei alla Camera, sia perché attaccato dal PCI, allora in difesa degli inquinatori pur di salvare posti di lavoro, e sia dagli ambientalisti che non avevano gradito la presenza di Giorgio nelle liste PCI. Il periodo Farmoplant dura comunque solo due anni finché un referendum decreta la chiusura della fabbrica.

Diventato professore emerito, ottiene tre lauree honoris causa in Scienze economiche e sociali all'Università del Molise nel 1997, in Economia e Commercio all'Università di Bari nel 1998 e all'Università di Foggia nel 2007.

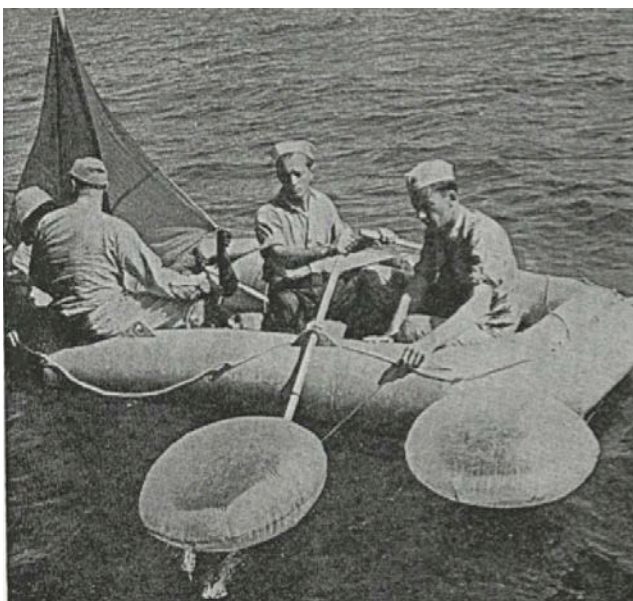


Fig. 1 - Esercitazione dell'esercito americano con i distillatori solari di Telkes



Fig. 2 - Popular Science, marzo 1949

### Ma quando inizia l'interesse verso le risorse naturali?

Il primo riferimento a Giorgio ambientalista l'ho trovato, piccolo piccolo, nella *Stampa Sera* del 1957. Era nel palinsesto del terzo programma della radio, in una rubrica a cura di Vittorio Somenzi: ore 19 "lo sfruttamento dell'energia solare - Giorgio Nebbia: i distillatori solari". Ma come era nato questo interesse? Il merito è di Maria Telkes, chimica ungherese, emigrata negli Stati Uniti nel 1925. Aveva lavorato per la Cleveland Clinical Foundation, per la Westinghouse Electric e nel 1939 era approdata al Massachusetts Institute of Technology. Telkes aveva già sfruttato l'energia solare durante la guerra inventando un sistema per rendere

potabile l'acqua di mare in aiuto dei naufraghi dell'esercito americano (Fig. 1), ma è più nota per la sua casa solare a Dover - Massachusetts. Insieme all'architetta Eleanor Raymond, finanziate da 20.000 dollari di una scultrice, Amelia Peabody, Maria Telkes progetta nel 1948 un sistema tutto diverso dalle case solari precedenti; il riscaldamento in queste, ad acqua e complicato da intrecci di tubi, si rendeva inservibile nelle ore notturne. La Telkes aveva introdotto al posto dell'acqua un prodotto chimico, il sale di Glauber, che intrappolava il calore meglio dell'acqua e lo rilasciava più lentamente, garantendo quindi il tepore senza il sole. Ben 21 tonnellate di sale, che ad essere onesti non hanno avuto un gran risultato poiché dopo tre anni la casa si era resa inabitabile per la corrosione dei contenitori, dovuta al sale (Fig. 2). Giorgio Nebbia legge l'articolo nel 1953, anzi come dice lui stesso "l'articolo l'ha cercato", e si entusiasma. Organizza degli



Fig. 3 - Distillatore solare di Giorgio Nebbia



Fig. 4 - Nebbia e collaboratori sulla terrazza dell'Università di Bari

apparecchi con lastre di plexiglas, pubblica i risultati al congresso di geofisica di Genova nello stesso anno, fa esperimenti per due anni di seguito sulla terrazza dell'istituto di merceologia di Bari, dove costruisce distillatori in vetro, legno, plastica che verranno esposti alla Fiera del Levante (Fig. 3, 4); a Bologna li installa ai Giardini Margherita e li controlla con cura portandosi a volte Mario, il figlio allora piccolino. I distillatori di Giorgio avranno successo: verranno adoperati a Ventotene e in altri luoghi. Inizia quindi da qui la sua attenzione per la dissalazione in genere e per la possibilità di usare la radiazione solare come fonte energetica, mantenendo saldo il principio

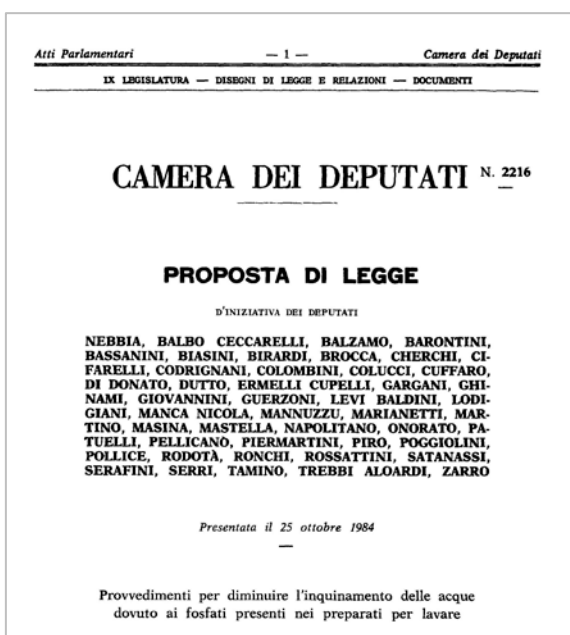


Fig. 5 - Proposta di legge Nebbia n. 2216 sulla riduzione del fosforo, 1984

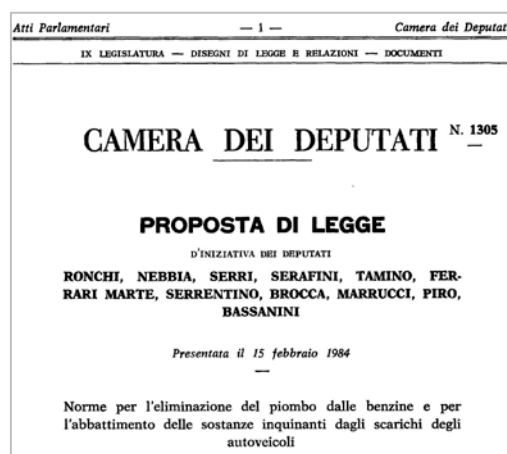


Fig. 6 - Proposta legge Ronchi-Nebbia n. 1305 sull'eliminazione del piombo dalle benzine, 1984

che la tecnica deve essere al servizio dell'uomo e non del profitto.

Ma inizia anche il periodo di lotta (che comprende anche il periodo parlamentare).

Ben 39 progetti di legge, di cui 4 come primo firmatario, 276 interpellanze, 81 interventi, al grido di "protestando si vince". Tra questi ho scelto solo alcuni temi. Giorgio era contro il nucleare. Ha sempre sottolineato i pericoli e i possibili incidenti (dove smaltire le scorie?) e la dipendenza dall'estero per la fase di realizzazione e di gestione degli impianti; ha preso una netta posizione contro la centrale

elettronucleare di Montaldo di Castro; ha stilato la relazione di minoranza con Mussa Ivaldi nella commissione sulla sicurezza nucleare nel 1980, dimostrando che l'energia elettrica prodotta con il nucleare non è né economica, né pulita, né sicura. Tutto ciò in disaccordo con la sinistra che allora più che mai perseguiva il mito dello sviluppo e mostrava molta diffidenza verso chi criticava il consumismo, seguendo lo slogan "meglio inquinati che disoccupati". Giorgio era contro l'eccessivo uso del fosforo nei detersivi che, aumentato esponenzialmente tra il 1965-75 per il diffondersi delle lavatrici, aveva portato a pesanti casi di eutrofizzazione delle acque con

moria di pesci; la legge Nebbia del 1984 ne imponeva una diminuzione drastica in quattro anni, tenuto conto che i detersivi inquinavano quasi alla pari degli scarichi industriali (Fig. 5). Era contro il piombo tetraetile nelle

### Oggi una delegazione della Disney consegnerà l'appello per salvare dal massacro i roditori **Topolino al Senato difende le marmotte** *Un partito trasversale contro la potente lobby dei cacciatori*

ROMA. Topolino scende in campo al Senato per difendere le marmotte dei cacciatori italiani. Mentre infuria la battaglia su Cossiga, a Palazzo Madama un altro scontro divide in modo trasversale i parlamentari: da una parte la lobby di Topolino, dall'altra la «banda Bassolino» delle doppie. Oggetto della disputa, la possibilità di sparare ai piccoli roditori per due mesi l'anno, dal primo ottobre al 30 novembre. Contro questa norma, contenuta nell'articolo 18 della legge di riforma della caccia, attualmente all'esame della commissione Ambiente di Palazzo Madama, sono insorti i lettori del settimanale della Walt Disney. Questa mattina una delegazione sarà ricevuta dal presidente della commissione Maurizio Paganò (che tifa per loro) e consegnerà migliaia di lettere e firme giunte alla redazione di Topolino in difesa dell'animale in pericolo. Era bastato un articolo pub-

blicato sul giornale il 6 ottobre scorso per scatenare la protesta dei ragazzi, che ora arriva in Parlamento: «Salviamo le marmotte, scriviamo tutti ai senatori perché non permettano il massacro». L'adesione è stata entusiasta, anche perché il simpatico roditore minacciato dalla legge (che è già passata alla Camera e ora è in seconda lettura al Senato) è diventato il simbolo di una generazione di amanti della natura, quelli che sono cresciuti leggendo il famoso «Mammale delle giovani marmotte». Un libro di consigli ecologici, di piccoli trucchi per vivere in pace con la natura, che è diventato - dal '68, anno della prima edizione - uno dei massimi successi dell'editoria per ragazzi. Elisa Penna, che ne fu l'autrice in base all'idea lanciata dal grande disegnatore americano Carl Barké, è oggi vicedirettore di Topolino e una delle sostenitrici di questa battaglia.



«Per ottenere l'approvazione della legge a difesa dei cani randagi - spiega Elisa Penna - abbiamo mobilitato attori, parlamentari, cantanti e uomini di cultura e abbiamo vinto, anche con la pressione dei ragazzini. Speriamo ora di ottenere lo stes-

so successo». Nel fronte «animalista» accanto a Topolino si sono impegnati l'ex ministro psdi Enrico Ferri, il socialista Fiandrotti, la Verde Anna Maria Procacci e poi da Massari, il mago Silvan, Teddy Reno. Ora l'«mandamento delle giovani marmotte» - che vuole escludere i roditori dal calendario venatorio fissato nell'articolo 18 - è sostenuto da senatori psdi, come Carla Nespolo e Maurizio Letti, ma anche dal dc Manfredi Rosco, dall'ambientalista Giorgio Nebbia (sinistra indipendente), da Achille Cutrera (psi), dal socialdemocratico Maurizio Paganò e da Giacomo Tripodi, di Rifondazione.

La battaglia in Senato è all'inizio: si è appena arrivati all'articolo 4 e ci sono 1200 emendamenti da discutere. Lo scontro più seguito, c'è da scommettere, sarà sull'articolo 18 «scoperto» dai ragazzini italiani.

Giulio Padovani

Fig. 7 - Topolino al Senato difende le marmotte, *La Stampa* 11 dicembre 1991

benzine che, tra l'altro, impediva l'installazione dei filtri per ridurre le emissioni (Fig. 6), suggerendo in alternativa l'uso dell'etanolo come si pensava già negli anni '20. Era contro la caccia sostenendo che la Costituzione tutela il paesaggio, che la fauna fa parte dell'ambiente e quindi la fauna ne fa parte integrante. Promotore di un referendum anticaccia nel 1978, che purtroppo non raggiunse il quorum, appoggerà in seguito anche la campagna di Topolino nel 1991 in difesa delle marmotte (Fig. 7). Non trascurando la tutela dei consumatori Giorgio è intervenuto più volte sui giornali e alla Camera per i numerosi episodi di sofisticazione alimentare, il più sinistro dei quali era stato lo scandalo del vino al metanolo con 23 morti e innumerevoli casi di cecità (Fig. 8). Secondo Giorgio una non lieve responsabilità era anche da attribuirsi alla riforma sanitaria che aveva smantellato la struttura centrale di controllo per affidare le ispezioni alle Usi con risultati poco uniformi dal punto di vista dell'efficienza.

### Giorgio ascolta il vento o lo anticipa?

E veniamo all'articolo in agé. Mi ha colpito molto lo scritto del 2001 uscito su *La Stampa* sugli "Anziani dimenticati dal mercato" (Fig. 9). Giorgio in questo articolo rilevava la scarsa attenzione verso i bisogni materiali degli anziani, dalla pubblicità che era ed è per lo più rivolta ai bambini o ai cosmetici o alle auto, alle abitazioni, prima occupate da famiglie con i figli; ora, con la partenza dei figli, inutilmente grandi, vuote e costose. Gli anziani hanno esigenze particolari e bisogni diversi: trasporti con gradini bassi e con appoggi funzionali, una maggiore facilità nell'apertura delle scatolette, apparecchi più semplici, insomma Giorgio auspicava una politica

GIORGIO NEBBIA. Sì, signor Presidente. Ora, se tale è la domanda, la mia risposta è quella di manifestare non soltanto la totale insoddisfazione, mia e del mio gruppo, ma anche un senso di indignazione, di fronte a quello che abbiamo ascoltato.

Questa storia dell'alcool metilico sta emergendo come un fatto gravissimo e criminale, come è stato giustamente detto. È evidente che i frodatori si sentono sicuri dell'impunità, per la carenza di controlli che esiste nel settore alimentare, in generale. Nei tre anni in cui ho partecipato ai lavori parlamentari, le poche volte in cui ho preso la parola l'ho fatto proprio per ricordare, soprattutto al ministro dell'agricoltura, con cui ho rapporti in Commissione, la necessità di lanciare una grande battaglia contro le frodi alimentari. Non si tratta soltanto delle frodi sul vino. Queste ultime sono assai diffuse, ma la mia indignazione deriva dal fatto che oggi i ministri ce ne hanno parlato, da quelle gravissime a quelle meno gravi, come di qualcosa che è noto. La stampa ne ha dato notizia in questi giorni, ma lo sapevano tutti. Dopo anni, di fronte ad una tale situazione, ci si limita qui semplicemente a dire che i controlli sono inadeguati, che i laboratori sono stati caricati di troppi compiti e che sono troppo pochi e dotati di mezzi inadeguati...! Ecco l'aspetto più grave!

Fig. 8 - Intervento di Giorgio Nebbia a proposito del vino al metanolo, *Camera* 4 aprile 1986



Fig. 9 - Anziani dimenticati dal mercato, La Stampa 24 ottobre 2001

diventa, nonostante abbia la stessa limitazione, a causa appunto di fattori contestuali. È l'ambiente sociale che diventa importante. Tra i sette principi dell'*Universal Design* per la progettazione di edifici e di prodotti, che li rendono di per sé accessibili a ogni categoria di persone, al di là dell'eventuale presenza di un condizione di disabilità, c'è l'uso equo, l'uso grande punto d'incontro di culture, di civiltà, di storia, concludo con una frase dell'attivissimo, passionale e fantasioso maestro, il cui ricordo continuerà nelle persone e negli scritti: "il futuro sarà solare".

**Per concludere**

Qual è il filo rosso che nei pensieri di Giorgio lega i diversi argomenti (energia, rifiuti, cose, acqua, ambiente, ecc.)? Ne individuo due: il rasoio di Occam e la parabola delle mucche di Lloyd ripresa da Hardin. Anche qui troviamo i principi dell'*Universal Design* tra cui la semplicità, semplicità che ricerchiamo negli impianti, nelle costruzioni, nei prodotti, negli strumenti. Ma, attenzione, ribadiva Giorgio, occorre una gestione comune e solidale delle risorse; la terra può fornire risorse a tutti purché non aumenti l'avidità e il vantaggio individuale. Usare materie riciclabili per poter continuare a consumare non basta; la terra non è infinita. La società umana deve vivere della rendita della natura e non del suo capitale. In pratica "consumare di meno - eliminare gli sprechi - riusare".

Ma ci sarebbe stato un futuro secondo Giorgio? Certo. Si sarebbero vinte le battaglie se fosse cresciuta la consapevolezza "cosologica": bisogna sapere di che cosa sono fatte le cose, da dove vengono le materie, come vengono trasformate, come si possono recuperare, quali effetti hanno... Con coraggio, fantasia, cultura e studio si potrebbero unire le tre E (energia - ecologia - economia) e indicare le vie per soddisfare i bisogni dell'uomo. E poiché l'energia solare è il più grande punto d'incontro di culture, di civiltà, di storia, concludo con una frase dell'attivissimo, passionale e fantasioso maestro, il cui ricordo continuerà nelle persone e negli scritti: "il futuro sarà solare".

di maggiore flessibilità nelle cose, nelle case, nelle merci. Ma questi sono esattamente i principi dell'*Universal Design*! L'articolo come dicevo è del 2001. Nello stesso anno l'OMS rivoluziona il concetto di disabilità (accettato dall'Italia solo nel 2009) e ne allarga il principio: non era più una malattia del corpo (e quindi di competenza medica) ma diventava una limitazione funzionale a causa di fattori ambientali e personali. Ad esempio una persona miope in Italia con gli occhiali non viene considerata disabile, ma la stessa persona in un paese dove non è garantito l'acquisto degli occhiali lo

# Notizie da Federchimica



## Manovra, Lamberti su Plastic Tax: provvedimento iniquo e insensato che sottrae risorse a settori chiave per l'innovazione

“Si colpisce la plastica in modo demagogico, senza tener conto dell’impatto disastroso che questa tassa avrà su tutte le imprese, con ricadute devastanti sugli investimenti a favore dell’innovazione”. Così Paolo Lamberti, Presidente di Federchimica, la Federazione nazionale dell’industria chimica

che rappresenta, tra gli altri, i produttori di materie plastiche, di prodotti per la detergenza e di cosmetici, che sarebbero fortemente colpiti dal provvedimento, commenta il testo della Manovra sulla cosiddetta plastic tax e la sua applicazione.

“Questo dirompente aggravio di costi - aggiunge Lamberti - oltre a mettere in gravissimo pericolo la sopravvivenza di tante piccole e medie imprese, di fatto sottrarrà fondi che le imprese chimiche destinano alla ricerca e all’innovazione per trovare le migliori soluzioni tecnologiche in ottica di sostenibilità. Stupisce che proprio il Governo, che chiede alle imprese una riconversione delle produzioni secondo i principi dell’economia circolare, di fatto sottragga alle imprese risorse ben superiori a quelle necessarie per la riconversione stessa: così non ci saranno certo le condizioni per investire in impianti di riciclo chimico-molecolare, ovvero la tecnologia che consentirebbe la completa circolarità delle materie plastiche”.

Si colpisce così un settore di assoluta eccellenza, che propone soluzioni innovative a comparti strategici come il Made in Italy e che, in generale, rappresenta un motore tecnologico importantissimo per tutte le filiere produttive. “Basti pensare - ha proseguito Lamberti - che l’industria chimica in Italia, negli ultimi 10 anni, ha aumentato del 70% la quota di personale dedicato alla ricerca.

“Questa proposta - conclude Lamberti - va nella direzione esattamente opposta a quella annunciata: indebolisce le imprese, aumenta i costi per i consumatori e non incide positivamente sui comportamenti, mettendo invece a rischio la possibilità di trovare soluzioni serie, efficaci e sostenibili a livello ambientale”.



## “Plastica” e “Chimica di base” premiano oltre 500 studenti

Anche quest’anno il [Festival della Scienza di Genova](#) ospita la Cerimonia conclusiva della XXII edizione del concorso “Premio Nazionale Federchimica Giovani - sezione “Chimica di base” e “Plastica”.

Il concorso è stato realizzato da Assobase e PlasticsEurope Italia, le Associazioni di Federchimica che rappresentano il comparto industriale della chimica di base e delle materie

plastiche, in collaborazione con il Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca.

Premiati gli alunni provenienti da 13 scuole del Paese, dalle province di Alessandria, Bari, Firenze, Lecce, Lecco, Milano, Napoli, Padova, Roma, Barletta-Andria-Trani, che si sono distinti per avere realizzato manufatti, ricerche e approfondimenti, video e canzoni, sul tema della chimica di base e della plastica.

Guarda i progetti [Vincitori del Premio Federchimica 2018/2019](#)

Quest’anno Federchimica PlasticsEurope Italia, in partnership con il CNR - Istituto per lo studio degli Impatti Antropici e la Sostenibilità in ambiente marino; CNR - Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche, ha realizzato al Festival il laboratorio Viaggio nella Plasticsfera - Tutto ciò che dovresti (davvero) sapere sulla plastica presso Galata Museo del Mare - Calata Ansaldo De Mari 1.

Un percorso interattivo per rispondere a molti quesiti, far conoscere, con un approccio artistico e scientifico, la plastica, il suo ciclo di vita e le sue complesse interazioni con il nostro Pianeta.



### **Rapporto Responsible Care, 25 anni di miglioramento continuo a favore della sostenibilità**

Nozze d'argento tra industria chimica in Italia e sostenibilità: sono stati presentati il 6 novembre a Rimini, a margine della fiera Ecomondo, i dati del 25° Rapporto annuale Responsible Care, il programma volontario che l'industria chimica sottoscrive a livello mondiale per migliorare le proprie performance in ottica di sostenibilità ambientale, sociale, economica.

“La sostenibilità è un valore che si costruisce nel tempo. Il Green Deal, di cui oggi tutti parlano, per noi è cominciato molti anni fa: lo abbiamo perseguito con sensibilità alle tematiche ambientali ma compatibilmente con un percorso di sviluppo, vitale per le imprese.

Questo Rapporto dimostra che il nostro cammino prosegue, dopo 25 anni, con il miglioramento continuo di tutti gli indicatori - ha commentato Paolo Lamberti, Presidente di Federchimica, la Federazione nazionale dell'industria chimica che in Italia promuove Responsible Care.

“I valori percentuali presentati dal Rapporto sono molto significativi e incidono su risultati già eccellenti nella tutela di salute, sicurezza e ambiente, che ci posizionano ai massimi livelli rispetto alla media manifatturiera”.

L'industria chimica si conferma infatti comparto virtuoso nella sicurezza e nella salute dei dipendenti, con un bassissimo numero di infortuni e malattie professionali rispetto alle ore lavorate; è già in linea con gli obiettivi dell'Unione europea sui cambiamenti climatici al 2020 e al 2030; ha ridotto i gas serra del 59% e migliorato l'efficienza energetica di oltre il 55% rispetto al 1990. Rispetto a 30 anni fa, le emissioni in atmosfera ed effluenti negli scarichi idrici si sono drasticamente ridotti, rispettivamente del 95% e del 77%.

Il settore è impegnato con determinazione a perseguire il modello dell'economia circolare, prevenendo per quanto possibile la produzione di rifiuti, di cui il riciclo è la prima modalità di smaltimento (24%), mentre alla discarica si ricorre solo nel 4,5% dei casi.

“Sono risultati eccezionali, ancor più significativi considerato che sono stati raggiunti in un contesto istituzionale molto difficile. Le inefficienze e gli oneri del Sistema Paese pesano su tutte le imprese, ma sono un fardello particolarmente gravoso per le imprese chimiche.

“Il nostro settore - ha proseguito Lamberti - è un modello di riferimento non solo per i risultati ottenuti, ma anche perché la chimica, come bene principalmente intermedio, trasferisce un'impronta sostenibile e tecnologica a tutti i settori industriali. Grazie ai prodotti chimici, solo per fare un esempio, è possibile evitare emissioni di gas serra per una quantità pari a tre volte quelle generate per la loro produzione. In concreto, in Italia, grazie ai prodotti chimici si possono evitare emissioni pari a quelle di circa 20 milioni di auto”.

“In questi giorni - ha concluso Lamberti - si discutono le proposte contenute nel DEF, che sono all'esame del Parlamento. Nelle intenzioni, la Manovra vuole essere improntata anche alla tutela ambientale, con alcuni provvedimenti considerati sostenibili; ma la sostenibilità non si può improvvisare e non si persegue attraverso tasse inique e inefficaci, che finiranno solamente per regalare il mercato ai concorrenti europei ed extra-europei. Serve una politica industriale di visione, strutturata sul medio periodo, basata sulla ricerca, sullo sviluppo e sull'innovazione, che tuteli la competitività delle imprese, che è poi quella di tutto il nostro Paese”.

Sono intervenuti: Diana Bracco, Presidente e Amministratore Delegato Gruppo Bracco, Raffaele Cattaneo, Assessore all'Ambiente e Clima Regione Lombardia, Nora Garofalo, Segretaria Generale FEMCA-CISL, Gerardo Stillo, Presidente Programma Responsible Care Federchimica.

Nel corso della manifestazione è stato conferito il Premio Responsible Care ai tre migliori progetti di sostenibilità a:

#### **SIAD**

#### **Anidride Carbonica Eco-Friendly a Rosignano**

Anidride Carbonica Eco-Friendly è un progetto nato con l'obiettivo di catturare la CO<sub>2</sub> che viene rilasciata durante i processi produttivi e riutilizzarla come materia prima, evitandone la dispersione in atmosfera.



L'impianto, entrato in funzione nel 2018 a Rosignano Solvay, ha permesso di estrarre e liquefare l'anidride carbonica rilasciata dai processi produttivi del sito, attraverso l'impiego di speciali tecniche e fluidi, il tutto a chilometro zero. La novità è stata l'introduzione di una speciale soluzione assorbente in grado di estrarre in modo selettivo la CO<sub>2</sub>. Grazie a questa iniziativa vengono recuperati fino a 5.000 chili l'ora di CO<sub>2</sub> emessa, equivalente a oltre 40.000 tonnellate all'anno. Inoltre il riutilizzo in loco della materia prima consente

di risparmiare in trasporto, pari a circa 1.400.000 chilometri all'anno (2.000 autocisterne e 2.000 viaggi), con una diminuzione di circa un milione di tonnellate di CO<sub>2</sub>. L'utilizzo diretto sul sito della anidride carbonica in forma gassosa evita anche la liquefazione necessaria per il trasporto e la successiva evaporazione. Un risparmio energetico che si tramuta in una ulteriore riduzione di 7.000 tonnellate all'anno di CO<sub>2</sub>equivalente.

### **PINK FROGS**

#### **Bilancio di Sostenibilità 2018 - certificato GRI**

Questo progetto fa di Pink Frogs la prima impresa cosmetica italiana ad aver pubblicato un Bilancio di Sostenibilità certificato, risultato ancora più significativo poiché ottenuto da una PMI. Pink Frogs ha pubblicato nel 2019 il Bilancio di Sostenibilità Aziendale certificato secondo i GRI Standards 2016 della "Global Reporting Initiative", il più accreditato standard internazionale di reporting su sostenibilità economica, ambientale e sociale. Il Report è stato sottoposto a verifica esterna da parte dell'ente di certificazione Certiquality. In base alla copertura degli standard disclosure e degli indicatori associati agli aspetti materiali, il livello di aderenza al GRI è "in accordance-core".

### **LIQUIGAS**

#### **1,2,3 RESPIRA!**

"1,2,3 RESPIRA!" è un progetto di formazione rivolto agli studenti delle classi 3<sup>a</sup> delle scuole medie sul tema della qualità dell'aria. Lo scopo dell'iniziativa era approfondire con i ragazzi, gli insegnanti e le famiglie il rapporto tra la qualità dell'aria e le forme di energia attualmente disponibili, in un'ottica di sviluppo sostenibile. Sono stati coinvolti 24.000 studenti e 455 scuole del nord Italia; tra questi, 5 istituti sono stati premiati con una nuova dotazione tecnica e tecnologica. Il successo dell'iniziativa ha portato a pensare di estendere il progetto a tutta Italia, coinvolgendo altre 1.500 classi per l'anno scolastico 2019-2020.



#### **Chemical Week: Federchimica incontra gli eurodeputati italiani**

Qual è il volto dell'industria chimica in Italia? Il 15 ottobre i vertici di Federchimica e delle sue 17 associazioni di settore hanno incontrato gli eurodeputati italiani al Parlamento europeo per presentare loro l'industria chimica in Italia e tutte le sue numerose applicazioni. L'incontro è stato l'occasione per uno scambio sul futuro della politica industriale europea con i neoeletti eurodeputati ed i rappresentanti del governo italiano a Bruxelles.

"Voglio interpretare la vostra presenza come segno tangibile di attenzione, di ascolto e di apertura ad un dialogo che mi auguro costruttivo per i prossimi cinque anni per l'Europa e più ancora per il nostro Paese" ha affermato il Presidente di Federchimica Paolo Lamberti. "Fiducia e rispetto reciproci tra imprese ed Istituzioni sono indispensabili per rispondere alle sfide economiche, sociali ed ambientali che ci attendono" ha concluso il Presidente Lamberti. "Le sfide dell'industria chimica in Italia sono le stesse di quella europea; il nostro settore vuole guidare la transizione verso un'economia sempre più sostenibile e circolare" ha dichiarato Daniele Ferrari, Presidente Cefic (Associazione europea della chimica) e Vice Presidente di Federchimica, presentando la visione dell'industria chimica europea per il 2050.



### PlasticsEurope: no alla tassa sulla plastica

PlasticsEurope Italia, l'Associazione di Federchimica che raggruppa i produttori di materie plastiche, è contraria all'ipotesi di una tassa sulla plastica. Le anticipazioni circa un'eventuale tassazione della plastica trovano la netta contrarietà dei produttori di tale materiale. "Siamo contrari a questa misura - dice Massimo Covezzi - Presidente di PlasticsEurope Italia - essenzialmente per due ragioni: la plastica è un materiale d'eccellenza ad altissima efficienza energetica e l'industria sta ulteriormente investendo per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di economia circolare. La nostra industria riconosce che l'utilizzo degli imballaggi in plastica, essenziali per ridurre gli sprechi di cibo, va responsabilmente gestito anche nella sua fase terminale. Per questo è disponibile a supportare programmi educativi e a continuare lo sviluppo tecnologico di soluzioni ancora più sostenibili; La seconda ragione è che si penalizzerebbe un'intera filiera produttiva (produzione, trasformazione, macchinari e riciclo) che conta in Italia oltre 10.000 aziende con 150.000 addetti e un fatturato di oltre 40 miliardi di euro. La filiera delle materie plastiche in Italia è in assoluto la seconda a livello Europeo, dopo quella tedesca, e presenta imprese di assoluta eccellenza mondiale, alcune di queste proprio per quegli imballaggi che la plastic tax colpirebbe".



### Assofertilizzanti celebra il Global Fertilizer Day

Domenica 13 ottobre si è celebrato il Global Fertilizer Day, la Giornata Mondiale dei Fertilizzanti promossa da Fertilizer Europe, l'Associazione con sede a Bruxelles che rappresenta la maggior parte dei produttori europei di concimi minerali. La data non è casuale: fu proprio il 13 ottobre 1908 il giorno in cui il chimico tedesco Fritz Haber scoprì il processo di sintesi dell'ammoniaca, che sta alla base della produzione su larga scala dei fertilizzanti.

L'appuntamento nasce per ricordare il ruolo fondamentale dei fertilizzanti per l'intero sistema agricolo: mezzi tecnici che permettono di conservare e migliorare la fertilità del terreno garantendo così derrate abbondanti e contribuendo ad arginare, nel mondo, le problematiche connesse alla malnutrizione. Le stime evidenziano in modo inconfutabile che oggi l'utilizzo razionale di fertilizzanti in agricoltura garantisce circa il 50% della produzione mondiale di cibo e che senza il loro impiego possono verificarsi nei raccolti agricoli perdite fino al 75%.

Anche Assofertilizzanti (l'Associazione di Federchimica che rappresenta i produttori italiani) ha celebrato la Giornata. Queste le parole del Presidente Giovanni Toffoli: "In questa data emblematica desidero ricordare un importante traguardo che l'intero comparto ha recentemente raggiunto. Mi riferisco al Nuovo Regolamento Ue sui fertilizzanti approvato a Strasburgo la scorsa Primavera. Oltre a porre chiarezza in merito a numerosi aspetti tecnici, il nuovo testo ha ampliato notevolmente lo spettro dei fertilizzanti disciplinati, spalancando così le porte alla libera circolazione di tanti prodotti, soprattutto eccellenze italiane, che prima non potevano fregiarsi del Marchio CE, come ad esempio i concimi organici, organo-minerali e biostimolanti, che in questi ultimi anni hanno assunto sempre più importanza per gli agricoltori."

Parlano i numeri:

- a livello europeo il comparto dei fertilizzanti conta oltre 120 siti produttivi di grandi dimensioni, che impiegano circa 76mila lavoratori.
- a livello europeo il fatturato complessivo del comparto dei fertilizzanti è di circa 10,2 miliardi di euro, di cui 66 milioni vengono impiegati in ricerca e sviluppo.
- in Italia, l'80% delle imprese del comparto è di piccole e medie dimensioni.
- in Italia il fatturato complessivo del comparto è di 1,3 miliardi di euro e sono impiegati circa 2000 lavoratori.
- l'industria dei fertilizzanti incide per il 2,8% sul totale della produzione chimica italiana.

### Nasce KETBIO iniziativa europea sulle biotecnologie industriali

KETBIO è una nuova iniziativa di respiro europeo, finalizzata a promuovere la collaborazione e sostenere la valorizzazione e l'utilizzo delle biotecnologie industriali.

Al progetto partecipa anche SC Sviluppo chimica, società di servizi interamente controllata da Federchimica.

KETBIO ha lanciato un portale web [www.ketbio.eu](http://www.ketbio.eu) destinato a promuovere la reciproca conoscenza degli stakeholders europei nel campo dell'industrial biotech sia pubblici, come le Università, sia industriali.



In questa piattaforma online, il cui accesso è gratuito, i potenziali interessati, in primis scienziati e ricercatori pubblici e privati, ma anche finanziatori ed amministratori pubblici, possono valutare il proprio interesse a promuovere congiuntamente lo sfruttamento delle biotecnologie industriali.

Nell'ambito dell'iniziativa il 2 ottobre, dalle 12,30 alle 13,30 si è tenuto il webinar dal titolo "Novel Synthetic Biology solutions for transforming wastes into value-added chemicals", organizzato da alcuni partners di

KETBIO ed il cui accesso è gratuito (previa registrazione alla piattaforma online).

Focus del webinar sono state le soluzioni innovative che la biologia sintetica apporta all'economia, promettendo di trasformare i rifiuti di plastica e cellulósici in sostanze chimiche a valore aggiunto.

Durante il webinar i relatori, provenienti dalla Germania e dalla Repubblica Ceca, hanno presentato alcuni "casi studio" ricavati da progetti finanziati da Horizon 2020 e le relative attività di ricerca che mirano a valorizzare le varie tipologie di rifiuto il cui sfruttamento, oggi, non è ancora possibile.

Il 10 ottobre si è tenuto anche il primo "KETBIO Online Partnering", dal titolo "The Gateway to Biotech Innovation". L'Online Partnering è una nuova opportunità per quanti sono coinvolti ed interessati all'innovazione nel settore delle biotecnologie industriali.

L'evento virtuale nasce per far incontrare i vari stakeholders della comunità biotecnologica europea e ottenere informazioni approfondite sui recenti risultati, oltre che, naturalmente, per esplorare opportunità di cooperazione.

### **Cosmetica: il fatturato del settore continua a crescere (+2,8%) sostenuto dalle esportazioni (+4,5%)**

L'indagine congiunturale curata dal Centro Studi di Cosmetica Italia conferma l'anticiclicità del comparto e stima per la fine del 2019 un fatturato globale del settore prossimo agli 11,7 miliardi, in crescita del +2,8%. Le esportazioni, sempre più diversificate verso mercati anche al di fuori dell'Europa, continuano a ricoprire un ruolo di primo piano nella crescita della produzione: si prevede, infatti, che l'export segnerà a fine anno un incremento del +4,5% per un valore vicino ai 5 miliardi di euro. Questo dato permette di registrare l'ennesimo record sulla bilancia dei pagamenti, prossima ai 3 miliardi di euro.

«Lo scenario dei mercati è in costante cambiamento e il consumatore è meno fedele rispetto al passato - ha commentato il presidente di Cosmetica Italia, Renato Ancorotti - Tuttavia, l'industria cosmetica italiana continua a distinguersi per una dinamica positiva, sia sul piano della produzione che dell'export e, tra gli indicatori industriali, gli investimenti in ricerca e sviluppo consolidano i trend in aumento rispetto ai precedenti esercizi».

Uno sguardo ai canali distributivi conferma la capacità di assecondare l'evoluzione degli stessi consumatori. All'interno dei canali professionali, i centri estetici rafforzano le frequentazioni e i consumi, stimando per fine 2019 una crescita del +0,5%; al contrario i saloni di acconciatura mostrano ancora segnali di difficoltà con una probabile chiusura in contrazione a -1%.

Il canale erboristeria conferma invece la propria tenuta con una previsione a fine 2019 del +1,8%, seppur con valori ridotti rispetto al passato; positive anche le previsioni per la farmacia, +1,6%, canale sempre più vicino alla seconda posizione tra i canali di vendita detenuta dalla profumeria.

Quest'ultima, si stima che a fine anno chiuderà con un +1,2%, tuttavia diversi fattori, tra cui la forte specializzazione su poche famiglie di prodotto, non consentono ancora proiezioni ottimistiche sull'evoluzione del canale.

La grande distribuzione ha una crescita attesa a fine 2019 di +1,5%: rappresentando il 41% del mercato cosmetico nazionale per un valore prossimo ai 4,2 miliardi di euro, unisce al proprio interno dinamiche molto diverse, come ad esempio la forbice tra iper e supermercati tradizionali e gli spazi "casa-toilette".

L'e-commerce continua a rappresentare l'evidenza della trasformazione digitale del settore e, anche per il 2019, si prevede che registrerà trend superiori agli altri canali con +22%; proprio lo spostamento verso forme distributive più innovative giustifica la frenata delle vendite dirette (porta a porta e per corrispondenza) che a fine anno si stima avranno una contrazione del -2%.

Infine, è importante il segnale positivo (+5%) previsto in chiusura di esercizio per il contoterzismo che, ponendosi a monte rispetto agli altri canali, anticipa una dinamica di crescita per l'intero settore.

## Notizie da Federchimica

«La distribuzione si modifica nei canali tradizionali e le nuove forme di vendita attraggono sempre più consensi da parte dei consumatori. - ha segnalato Gian Andrea Positano, responsabile Centro Studi di Cosmetica Italia - Proprio per rispondere a questi ultimi occorre considerare alcuni dei principali trend in atto, come il concetto di bellezza “pulita” e attenta alla “sostenibilità”, accanto a una semplificazione della beauty routine e a un’evoluzione del punto vendita che diventa luogo esperienziale. Le imprese cosmetiche presidiano con competitività questi temi grazie agli strumenti digitali che, inevitabilmente, fanno parte delle strategie aziendali».



### Premiati i vincitori del concorso Federchimica Giovani 2018/2019

I 150 anni della Tavola Periodica degli elementi, celebrati dall'ONU nel 2019, sono stati il tema principale del Premio Nazionale Federchimica Giovani per l'anno scolastico 2018-2019. Il concorso, destinato alle scuole medie, è promosso ogni anno da Federchimica, la Federazione nazionale dell'Industria chimica, insieme al MIUR.

L'edizione di quest'anno ha ricevuto oltre 500 progetti da tutta Italia e ha coinvolto più di 6.000 studenti.

Il 13 settembre, al Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano, sono stati consegnati i premi ai migliori elaborati che hanno raccontato, in modo originale e creativo, come la chimica ci accompagna in ogni momento della nostra giornata e sia fondamentale nelle grandi sfide dell'umanità e del pianeta.

Ogni anno vengono messi in palio un tablet per i vincitori singoli e 2.000 euro alle scuole che vincono con lavori di gruppo; quest'anno sono stati consegnati in tutto 26 premi.

Il Premio ha l'obiettivo di migliorare la conoscenza della chimica e valorizzare il suo contributo al benessere dell'umanità, potenziare l'interazione tra scuola, territorio e industria chimica e orientare verso percorsi di studio tecnico-scientifici.

Al [link](#) i progetti premiati e le menzioni speciali destinate a quei progetti che, pur non risultando vincitori sono stati molto apprezzati e valutati tra i migliori ricevuti quest'anno.

Il nuovo bando per l'anno scolastico 2019/2020 è disponibile al seguente link:

<https://www.federchimica.it/la-chimica-per/scuola/scuola-secondaria-di-primo-grado/premio-federchimica-giovani-2019-2020>

Per info

[segreteriaipremio@federchimica.it](mailto:segreteriaipremio@federchimica.it)

### EUMEPS tra i firmatari della nascita di Circular Plastics Alliance



Venerdì 20 settembre è stato un giorno epocale per il settore delle plastiche in Europa e la filiera dell'EPS è stata tra i protagonisti. Paolo Garbagna, in qualità di presidente in carica EUMEPS (associazione che riunisce gli operatori della filiera del polistirene espanso in Europa) nonché ex-vicepresidente sezione Imballaggio di AIPE - Associazione Italiana Polistirene Espanso, si è recato al Parlamento Europeo per la nascita della Circular Plastics Alliance, di cui è stato uno dei 60 firmatari europei. La Circular Plastics Alliance è stata lanciata a dicembre 2018 con l'obiettivo di promuovere l'impiego di plastica da riciclo (compreso l'EPS), che dovrà raggiungere 10 milioni di tonnellate nel 2025, contro i meno di 4 milioni nel 2016. È supportata dalla Commissione Europea, nel contesto della strategia europea per le plastiche e fa seguito alla campagna dell'UE per impegni volontari, presentati da ogni Associazione del settore delle plastiche, EUMEPS compresa. Al momento della firma, la Circular Plastics Alliance ha presentato la sua Dichiarazione di intenti che descrive l'azione volontaria dell'Alleanza per raggiungere questo obiettivo. Tanti gli impegni presi: 1. Raccolta e separazione Definire linee guida per il riciclo di tutti i materiali polimerici, regolarmente aggiornate per tenere conto delle innovazioni, armonizzare le definizioni di riciclabilità, valutare la situazione attuale di produzione di plastica riciclata, identificando i potenziali di crescita. Lavorare con gli attori pubblici e privati in Europa al fine di creare un sistema efficace di raccolta differenziata per ottimizzare la qualità del riciclo, individuare gli investimenti necessari per raggiungere l'obiettivo "10 milioni di tonnellate raccolte". 2. Contenuto di materiale riciclato Aumentare l'impiego di plastica da riciclo nei prodotti in plastica, assicurando la sicurezza e la qualità del prodotto, supportare lo sviluppo o la revisione di linee guida e standard europei sul riciclo e sulla plastica da riciclo, identificare i requisiti legali, economici e tecnici per assicurare un maggior impiego di plastica riciclata. 3. R&D e investimenti, compreso il riciclo chimico Definire gli investimenti necessari per raggiungere l'obiettivo, compreso lo sviluppo del riciclo chimico, redigere un'Agenda Ricerca e Sviluppo per individuare le barriere tecnologiche che impediscono di incontrare le esigenze del mercato e regolatorie. 4. Monitoraggio Creare entro il 1/1/2021 un sistema di monitoraggio dei volumi di plastica da riciclo usata in Europa, trasparente, garantito e con dati tracciabili. 5. Governance Creare un comitato per coordinare le attività, stabilire i ruoli e i compiti e produrre un report annuale, per descrivere i progressi fatti. Comunicare agli operatori e al pubblico gli obiettivi e le azioni. Anche gli operatori del settore faranno la loro parte. I fornitori europei di materie plastiche riciclate si sono impegnati a immettere sul mercato oltre 10 milioni di tonnellate di materie plastiche riciclate entro il 2025, mentre gli utilizzatori di materie plastiche riciclate (tra cui le aziende associate ad AIPE) si sono impegnati ad acquistare e utilizzare 6,4 milioni di tonnellate entro il 2025. La Circular Plastics Alliance contribuirà a colmare questo divario tra domanda e offerta di materie plastiche riciclate entro il 2025.



### **PVC4Pipes: innovazione e sostenibilità fluiscono attraverso la filiera europea dei tubi in PVC**

Prestazioni tecniche innovative e soluzioni sostenibili nel settore europeo dei tubi in PVC sono state al centro della prima conferenza di PVC4Pipes dal tema *“Tubi in PVC in Europa: prestazioni sostenibili per oltre 80 anni”*.

I temi chiave trattati da esperti internazionali hanno evidenziato come sicurezza in uso, competitività economica e comprovata durabilità e riciclabilità dei tubi in PVC durante l'intero ciclo di vita delle infrastrutture nei settori acqua, gas e fognature, li abbiano resi una scelta sostenibile nell'offerta di servizi essenziali affidabili per oltre otto decenni.

L'evento, organizzato in collaborazione con il PVC Forum Italia, ha ospitato oltre 95 partecipanti provenienti da 13 paesi, in rappresentanza dell'intera filiera: utility, produttori di tubi, compoundatori, produttori di apparecchiature, fornitori di materie prime e organismi di certificazione.

*“Il PVC è stata la prima materia plastica utilizzata per la produzione industriale di tubi in Germania negli anni '30 e alcuni di questi tubi sono ancora oggi in servizio”,* ha dichiarato Vincent Stone, Project Leader di PVC4Pipes. *“Garantire ai tubi in PVC una qualità adeguata è stata una priorità per l'industria dei tubi in PVC sin dall'inizio, con i primi 3 standard di qualità e controllo emessi nel 1941. Studi comparativi hanno dimostrato che le prestazioni a breve e lungo termine di questi primi i tubi sono quasi paragonabili a quelle dei moderni tubi in PVC-U.”*

In un approfondito aggiornamento sul mercato e i trend dei tubi in PVC, Astrid Aupetit di AMI Consulting ha evidenziato che il mercato europeo dei tubi in PVC ha registrato 5,2 milioni di tonnellate nel 2018 con una crescita prevista di oltre il 4,5% annuo fino al 2023. I driver di crescita sono un'accresciuta consapevolezza dei vantaggi dei tubi in plastica rispetto ad altri materiali e la sostituzione degli altri materiali stessi, con innovazioni tecniche che ampliano il mercato potenziale. Il PVC conserva importanti quote di mercato nella maggior parte dei paesi, principalmente per tubazioni a gravità con una quota di mercato superiore al 55%.

Nell'ambito del Circular Economy Network Project che esplora l'uso di plastica riciclata nei servizi a rete, Emilio Caporossi del Gruppo Hera ha annunciato l'installazione di circa 800 m di tubi per fognature in PVC multistrato/a parete strutturata, che includono materiale riciclato a Budrio (BO). Caporossi ha anche dichiarato che i tassi di rottura nelle reti idriche di Hera sono di 0,07 rotture/km/anno per i tubi in PVC rispetto a 0,52 per i tubi in PE.

I tubi in PVC come scelta intelligente per le utility sono stati illustrati da Alessandro Marangoni di Althesys, che ha confermato come il PVC-U sia la migliore soluzione in termini di costo totale d'esercizio rispetto ad altri materiali non plastici per acqua e condotte fognarie per tutta la durata delle infrastrutture, dimostrata essere superiore ai 100 anni. I tubi in PVC hanno un costo inferiore di circa il 28% rispetto alla ghisa sferoidale, con i principali risparmi ottenuti sui costi di installazione, e offrono significativi vantaggi economici per i gestori di reti.

Bruce Hollands, della Uni-Bell PVC Pipe Association, ha condiviso i risultati di studi di valutazione su costi e sostenibilità delle tubazioni interrate che possono aiutare le amministrazioni locali nelle loro scelte di investimento. Gli studi dimostrano come, laddove siano stati scelti tubi in PVC, si siano ottenuti risparmi sui costi e il tubo in PVC abbia registrato il tasso di rottura più basso. Ha concluso: *“Un approccio di approvvigionamento locale ragionevole può trarre vantaggio da modifiche nella scelta dei materiali dei tubi non solo sulla base dei costi, ma anche delle caratteristiche prestazionali. La scelta di considerare tubi in materiali alternativi che, a costi inferiori, possano offrire prestazioni equivalenti o superiori a quelle dei tubi tradizionali utilizzati oggi, è convincente”*.

La sessione che ha esaminato i drivers di sostenibilità all'interno del quadro normativo ha incluso una panoramica di Christoph Loshner e Peter Mercea, FABES, sull'utilizzo dei modelli di migrazione per ridurre i costi di verifica di conformità dei tubi per acqua potabile. Mercea ha dichiarato: *“Rispetto ai test sperimentali, i modelli di migrazione possono essere utilizzati per testare o monitorare la conformità in modo rapido e a basso costo per diversi scenari e soluzioni di produzione. Per i tubi in PVC, che mostrano in genere livelli di migrazione molto al di sotto dei limiti di rilevazione dei metodi analitici più sensibili, quello dei modelli di migrazione è molto spesso l'unico metodo che può essere utilizzato.”*

Dimostrando che i tubi in PVC sono “pionieri nell'economia circolare”, Roger Loop di BureauLeiding ha sottolineato come il primo schema operativo di raccolta dei rifiuti di plastica in Olanda stia riciclando tubi in PVC a fine vita per il riutilizzarli in tubi per fognatura a tre strati. In grado di essere riciclato fino a sette

volte senza perdere le sue prestazioni, il materiale di scarto in PVC può essere riciclato e utilizzato in nuovi tubi.

*“Il parere legale olandese sulla cessazione della qualifica di rifiuto dei riciclati in PVC rigido ha fatto chiarezza sulla questione per i trasformatori e questo approccio può rappresentare un valore aggiunto altrove. Gli investimenti e gli sforzi intrapresi da VinylPlus® nello sviluppo sostenibile dell'industria europea del PVC stanno portando i loro frutti. Il fatto che le aziende di acqua potabile, le amministrazioni locali e i grandi costruttori stiano usando il PVC come materiale di scelta per determinate applicazioni dimostra che la sostenibilità del materiale è oggi molto credibile”,* ha dichiarato Loop.

Nell'ultima sessione, che ha messo in evidenza le innovazioni dei tubi in PVC, Gianpaolo Contarini di IPM ha introdotto per la prima volta una tecnologia di sigillatura rivoluzionaria che consente di ridurre drasticamente l'intrusione delle radici delle piante nei tubi in PVC per fognature. Questa tecnologia, brevettata in tutto il mondo, facilita l'uso di tubi in PVC in aree altamente coltivate e verdi.

Presentando il VinylPlus® Product Label, una nuova certificazione di sostenibilità per prodotti in PVC in edilizia e costruzioni, Stefan Eingärtner di VinylPlus ha dichiarato che il label consente alle imprese di "marchiare le loro prestazioni di sostenibilità come azienda, ma anche dei loro prodotti"; il Label invia un messaggio importante ai brand owner e alle autorità locali sulle loro prestazioni ambientali complessive.

Per maggiori informazioni:

Vincent Stone - Tel. +32 470 90 30 55 - [info@pvc4pipes.com](mailto:info@pvc4pipes.com)

Andrea Lupo - Tel. +39 02 29414807 - [andrea.lupo@zelian.it](mailto:andrea.lupo@zelian.it)



### **Safety Expo 2019, un successo con oltre 7.000 visitatori**

Safety Expo 2019, l'evento sulla prevenzione incendi, la salute e sicurezza sul lavoro, si è concluso ieri a Bergamo Fiera con la partecipazione di oltre 7.000 visitatori e una

crescita del 15% rispetto all'anno scorso.

Tanti i professionisti che si sono dati appuntamento anche quest'anno per confrontarsi su contenuti normativi e tecnici, per formarsi ed informarsi, per accrescere le proprie competenze, per vivere la sicurezza in modo nuovo e coinvolgente

Il risultato molto positivo si aggiunge alla crescita degli espositori che sono stati 250, con un incremento di 50 aziende rispetto all'anno scorso. Sono le più importanti del settore nei diversi comparti e hanno reso Safety Expo 2019 una vetrina tecnologicamente all'avanguardia, che ha offerto un'ampia visione di prodotti, materiali, sistemi e tecnologie. Un'esperienza unica per scoprire, conoscere e toccare con mano le eccellenze del settore.

Molto interesse hanno suscitato gli eventi della manifestazione grazie alla qualità dei temi proposti e ai relatori particolarmente qualificati. Convegni, dibattiti, seminari di approfondimento, corsi di formazione, ma anche momenti diversi, hanno permesso di comunicare la sicurezza in modo nuovo e coinvolgente. Le iniziative sono state tantissime e hanno coinvolto tutti gli attori della sicurezza.

Una "due giorni" frutto di un percorso intrapreso con spirito di condivisione e coinvolgimento, con passione e attenzione e alla quale hanno contribuito tutti coloro che in quattro anni hanno creduto alla manifestazione.

“Con questa edizione di Safety Expo abbiamo raggiunto tutti gli obiettivi che ci eravamo prefissati – dichiarano gli organizzatori – Il successo ottenuto lo consideriamo un ulteriore stimolo per proseguire in questa direzione e far crescere ulteriormente l'evento già a partire dall'edizione 2020.

Per contatti: Davide Grassi, Ufficio Stampa Safety Expo, [press@safetyexpo.it](mailto:press@safetyexpo.it), cell. 339/4307749

### **La piattaforma il PLUMED-NEST repository**

Un sistema open source nel campo delle simulazioni molecolari, una comunità di scienziati pronti a lavorare insieme per favorire la trasparenza, la riproducibilità e la qualità in questo ambito. E una nuova piattaforma per rendere tutto questo realtà.

Nato 10 anni fa, PLUMED è un plugin creato da un ristretto gruppo di ricercatori per fornire metodi diversi nel campo della dinamica molecolare, quella sorta di microscopio computazionale che rappresenta oggi una delle pratiche più di frontiera della ricerca, con applicazioni che vanno dalla fisica alla chimica, dalla biologia alle scienze dei materiali.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

**SISSA**

Scuola  
Internazionale  
Superiore di  
Studi Avanzati

Quel progetto, che oggi si racconta con un articolo pubblicato su "Nature Methods", si allarga ora in nuove iniziative volte a espanderne le potenzialità. Prima fra tutte il PLUMED Consortium, la cui missione è quella di massimizzare l'impatto e la condivisione della ricerca nel settore grazie, in particolare, a uno strumento, il PLUMED-NEST repository, sorta di archivio dove tutti i membri potranno inserire tutti i dati, i file e i protocolli necessari a replicare le simulazioni presenti nelle diverse pubblicazioni scientifiche. Con un ovvio vantaggio in termini di innovazione, unione dei saperi e formazione delle nuove leve di studiosi. L'articolo pubblicato sulla prestigiosa rivista porta la firma del PLUMED Consortium che vede tra i suoi principali promotori Massimiliano Bonomi dell'Istituto Pasteur di Parigi, Giovanni Bussi della SISSA, Carlo Camilloni dell'Università di Milano e Gareth A. Tribello della Queen's University of Belfast.

### *Esperimenti al computer per studiare le molecole*

Le simulazioni di dinamica molecolare sono oggi uno strumento indispensabile per comprendere i meccanismi più raffinati delle molecole, per predirne il comportamento e per interpretare i risultati ottenuti con gli esperimenti. Le innovazioni nel campo stanno emergendo sempre più in fretta, con applicazioni in campo medico, industriale e di ricerca, mentre un grande sforzo viene fatto per definire le migliori pratiche e per assicurare il massimo beneficio a chi lavora in questo settore. *"Molte di queste sfide non possono essere vinte da soli"* scrivono gli autori nel testo di "Nature Methods" *"per questo uno sforzo condiviso è richiesto dall'intera comunità"*.

### *La sfida di PLUMED*

Le sfide, in effetti, sono tante. Di carattere tecnico, innanzitutto. Un esempio? *"Metodi di simulazione che hanno un forte potenziale in differenti campi non possono essere incorporati in diversi tipi di software dal momento che ognuno dei codici utilizzati è ottimizzato per specifiche applicazioni e può essere scritto in un diverso linguaggio di programmazione"* spiegano gli scienziati. *"Una strategia per risolvere il problema fu proprio la creazione, piuttosto pionieristica, di PLUMED"* raccontano gli studiosi. *"Il progetto voleva fornire diversi servizi di carattere tecnico per superare questi limiti in un campo specifico, quello delle cosiddette "enhanced molecular simulations", in cui si studiano eventi che avvengono su scale di tempo molto lunghe grazie a un'accelerazione dei processi"*. Col tempo PLUMED è diventato una piattaforma ampiamente utilizzata in cui nuove tecniche implementate hanno potuto essere rapidamente condivise, rendendole così accessibili e facili all'uso per tutti. Usando una sintassi comune per tutti i programmi, PLUMED permette così la validazione incrociata di diversi esperimenti di dinamica molecolare e, anche, la contaminazione di idee tra aree molto diverse, quali la chimica, la biofisica e le scienze dei materiali.

### *Dal PLUMED CONSORTIUM al PLUMED-NEST*

Ma non c'è solo questo, spiegano gli autori dell'articolo, in cui si annuncia la fondazione del PLUMED Consortium, formato da decine di scienziati e programmatori attivi in tutti il mondo nel campo della dinamica molecolare. Obiettivo dell'iniziativa? Tra gli altri, quello di aumentare la riproducibilità degli esperimenti, accrescere l'impatto delle ricerche e promuovere le buone pratiche per la simulazione, con un approccio community-driven. Per farlo, gli scienziati del consorzio si impegnano a condividere i file e i protocolli delle simulazioni utilizzati nei loro lavori scientifici in un vero e proprio archivio, chiamato PLUMED-NEST. *"Un'iniziativa utile anche per la formazione perché permetterà a tutti i giovani scienziati che si avvicinano a questo mondo di fare pratica e ripetere gli esperimenti fatti da altri. Con un valore formativo molto importante"* spiegano gli autori. Che concludono: *"Crediamo fortemente che questa nuova organizzazione rappresenti un bell'esempio di progetto community-driven che è il cuore dello sviluppo dei software open source. Per questo, tutti coloro che condividono la nostra visione sono assolutamente benvenuti nella community"*.

## CALENDARIO EVENTI

### ◆ Novembre 2019

- 15 4th ICSTR Singapore - International Conference on Science and Technology Research, 15-16 November 2019 Singapore, Singapore
- 15 International Conference on Advances in Architecture, Engineering & Chemical Sciences Thailand 2019 (AEC Thailand -2019) Bangkok, Thailand
- 15 International European Conference on Interdisciplinary Scientific Researches Paris, France
- 15 4th International Conference on Applied Research in Science, Technology and Knowledge Rotterdam, Netherlands
- 18 2019 8th International Conference on Chemical Science and Engineering (ICCSE 2019) Taipei, Taiwan
- 18 16th South Africa International Conference on Agricultural, Chemical, Biological and Environmental Sciences (ACBES-19) Johannesburg, South Africa
- 18 Advances in Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Rome, Italy
- 18 World Congress on Chemistry 2019 Paris, France
- 18 17th Johannesburg International Conference on Science, Engineering, Technology and Waste Management (SETWM-19) Johannesburg, South Africa
- 18 Applied Research International Conference on Pure & Applied Sciences 2019 Cambridge, U.K Cambridge, United Kingdom
- 19 2019 8th International Conference on Civil Engineering (ICCEN 2019) Paris, France
- 19 2019 8th International Conference on Environment, Chemistry and Biology (ICECB 2019) Paris, France
- 19 2nd International Conference on Chemical and Process Plant Engineering (ICCPE 2019) Kuala Lumpur, Malaysia
- 21 9th International Youth Science Forum «Litteris Et Artibus» Lviv, Ukraine
- 21 9th International Youth Science Forum «Litteris Et Artibus»: Chemistry and Chemical Technology Lviv, Ukraine
- 22 5th International Conference Chemistry, Physics and Mathematics (ICCPM 2019) Cebu, Philippines
- 22 2nd International Conference on Research in Science, Engineering and Technology Paris, France
- 23 2nd GRCF International Conference on General Science , IT, Computer Science, Emerging Engineering & Technologies 2019 Dubai, United Arab Emirates
- 26 16th KYOTO International Conference on Science, Engineering, Technology and Natural Resources (SETNR-19) Kyoto, Japan

### ◆ Dicembre 2019

- 2 International Conference On Phosphorus, Boron and Silicon – PBSi 2019 Rome, Italy
- 2 2019 3rd International Conference on Renewable Energy and Environment (ICREE 2019) Dublin, Ireland
- 2 2019 8th International Conference on Power Science and Engineering (ICPSE 2019) Dublin, Ireland
- 2 2019 The 3rd International Conference on Nanomaterials and Biomaterials (ICNB 2019) Lisbon, Portugal
- 3 2nd International Conference on Academic Research in Science, Technology and Engineering Vienna, Austria
- 6 2nd International Conference on Modern research in Engineering, Technology and Science Munich, Germany
- 9 23rd PATTAYA International Conference on Advances in Engineering and Technology (PAET-19) Pattaya, Thailand
- 11 5th ICSTR Dubai – International Conference on Science & Technology Research, 11-12 December 2019 Dubai, United Arab Emirates
- 12 International Conference on Research in Engineering and Technology Barcelona, Spain
- 12 ICSTR Sydney - International Conference on Science and Technology Research, 12-13 December 2019 Sydney, Australia



## CALENDARIO EVENTI

- 13 3rd RMP International Conference on Technology, Science and Engineering 2019 (RICTSE 2019) Jakarta, Indonesia
- 16 2019 4th International Conference on Innovative and Smart Materials (ICISM 2019)-EI Compendex, Scopus Budapest, Hungary
- 19 3rd International Conference on Modern Research in Science, Engineering and Technology London, United Kingdom
- 19 10th International Congress of Environmental Research Kerala, India
- 20 ENTECH '19 / VI. International Energy Technologies Conference Istanbul, Turkey
- 21 3rd ICSTR Bali - International Conference on Science and Technology Research, 21-22 December 2019 Bali, Indonesia
- 23 6th PATTAYA International Conference on Recent Trends in Science, Engineering, Technology & Disaster Management (TSETD) Pattaya, Thailand
- 23 5th ICSTR Bangkok - International Conference on Science and Technology Research, 23-24 December 2019 Bangkok, Thailand
- 23 International Conference on Frontiers in Materials Science & Technology Langkawi, Malaysia
- 26 MACE 2019 International Conference on Material and Chemical Engineering Phuket, Thailand
- 28 2019 International Forum on Clean Energy Engineering (FCEE 2019) Penang, Malaysia
- 28 International Conference on Nanotechnology (ICNT 2019) Haldia, India
- 29 3rd ICSTR Malaysia - International Conference on Science and Technology Research, 29-30 December 2019 Kuala Lumpur, Malaysia

### ◆ Gennaio 2020

- 4 2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications (Europe)(ICIEA 2020)--Ei, Scopus Paris, France
- 6 2020 The 3rd International Conference on Materials Engineering and Applications (ICMEA 2020) Ho Chi Minh City, Vietnam
- 6 2020 The 7th International Conference on Petroleum and Petrochemical Engineering (ICPPE 2020) Ho Chi Minh City, Vietnam
- 7 2020 10th International Conference on Future Environment and Energy (ICFEE 2020)--Ei Compendex, Scopus Kyoto, Japan
- 7 2020 7th International Conference on Geological and Civil Engineering (ICGCE 2020)--Ei Compendex, Scopus Kyoto, Japan
- 8 2020 The 6th International Conference on Renewable Energy Technologies (ICRET 2020)--Ei Compendex, Scopus Perth, Australia
- 8 International Conference on Climate Change: Adaption and Mitigation Thrissur, India
- 10 2020 10th International Conference on Applied Physics and Mathematics (ICAPM 2020) Tokyo, Japan
- 12 AABC Europe: Advanced Automotive Battery Conference Wiesbaden, Germany
- 13 2020 The 5th International Conference on Composite Materials and Material Engineering (ICMME 2020) Seoul, Korea (south)
- 13 2020 The 3rd International Conference on Smart Materials Applications (ICSMA 2020) Seoul, Korea (south)
- 15 2020 International Conference on Natural Science, Engineering, and Technology (NSET 2020) Osaka, Japan
- 17 2020 8th International Conference on Nano and Materials Science (ICNMS 2020) Seattle, United States of America
- 17 KEM--2020 The 3rd International Conference on Advanced Energy Materials (ICAEM 2020) Okinawa, Japan
- 17 KEM--2020 The 10th International Conference on Advanced Materials Research (ICAMR 2020) Okinawa, Japan
- 18 2020 2nd International Conference on Power Engineering and Automation Engineering (PEAE 2020) Bali, Indonesia
- 19 2nd Alpine Winter Conference on Medicinal and Synthetic Chemistry St. Anton, Austria

## CALENDARIO EVENTI

- 19 ACM--2020 10th International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics (ICBBB 2020) Kyoto, Japan
- 19 2020 6th International Conference on Environment and Bio-Engineering (ICEBE 2020) Kyoto, Japan
- 20 21st Madrid International Conference on Recent Trends in Engineering and Technology (MRTET-20) Madrid, Spain

### ◆ Febbraio 2020

- 3 21st Rome International Conference on Waste Management, Public Health, Nursing, Medical & Food Sciences (WPNMF-20) Rome, Italy
- 5 EMBL Conference: Expanding the Druggable Proteome with Chemical Biology Heidelberg, Germany
- 6 International Conference on Physics and Chemistry of Materials in Novel Engineering Applications (PCMNEA20) Coimbatore, India
- 10 9th International Conference on Clean and Green Energy (ICCGE 2020) Barcelona, Spain
- 10 11th International Conference on Environmental Science and Development (ICESD 2020)--EI Compendex, Scopus Barcelona, Spain
- 11 Barcelona 21st International Conference on Chemical, Biological and Environmental Sciences (BCBES-20) Barcelona, Spain
- 13 2nd International Conference on Chemistry, Chemical & Petrochemical Engineering Kuala Lumpur, Malaysia
- 14 The 9th International Conference on Manufacturing Engineering and Processes (ICMEP 2020) Budapest, Hungary
- 15 3rd International Conference on Composite Materials Science and Technology (ICCMST 2020) Dubai, United Arab Emirates
- 18 10th International Conference on Renewable and Clean Energy (ICRCE 2020) Tokyo, Japan
- 19 ChemCYS 2020 Blankenberge, Belgium
- 19 2nd International Conference on BioMedical Technology (ICBMT 2020) Hanoi, Vietnam
- 19 6th ICSTR Dubai - International Conference on Science & Technology Research, February 2020 Dubai, United Arab Emirates
- 21 10th International conference on Research in Engineering, Science and Technology Rome, Italy
- 22 International Conference on Engineering, Science and Technology 2020 (ICEST 2020) Kuala Lumpur, Malaysia
- 23 6th International Conference on Environment and Renewable Energy (ICERE 2020)--EI Compendex, Scopus Hanoi, Vietnam
- 26 10th International Conference on Chemistry and Chemical Process (ICCCP 2020) Tokyo, Japan
- 26 5th International Conference on Building Materials and Construction (ICBMC 2020)--Ei Compendex, Scopus Tokyo, Japan