



Chimica e Industria

Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana

NEWSLETTER

n. 4/2021
giugno/luglio

ISSN 2532-182X

SCI2021

XXVII CONGRESSO NAZIONALE DELLA
SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA

LA CHIMICA GUIDA LO SVILUPPO SOSTENIBILE

14 - 23 SETTEMBRE 2021

Benvenuti a SCI2021!

Il Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, giunto alla sua XXVII edizione, si svolgerà in modo virtuale da martedì 14 settembre a giovedì 23 settembre 2021. Come di consueto, sarà un punto di incontro e di confronto per tutto il mondo della chimica in Italia su argomenti di grande attualità.

Il congresso sarà aperto dalla **plenary lecture del Prof. Stanley Whittingham, premio Nobel per la Chimica 2019**, e prevede interventi di una serie di illustri oratori, fra cui **il premio Nobel per la Chimica 1981, Prof. Roald Hoffmann**. Il congresso si articolerà in sessioni plenarie di interesse generale e sessioni parallele, a cura delle Divisioni della Società Chimica Italiana. Nel pomeriggio di mercoledì 22 settembre sono previsti eventi satellite di interesse industriale, accessibili gratuitamente per gli iscritti al congresso.

Nelle attuali necessità di distanziamento sociale, il congresso si svolgerà tutto in modalità live telematica, con presentazioni, discussioni e tavole rotonde in diretta. Gli interventi verranno comunque registrati e resi disponibili ai partecipanti nelle due settimane successive alla chiusura del congresso, con possibilità di contatto e discussione con i presentatori.

Invio abstract - 20 Maggio 2021

Comunicazione accettazione contributo - 15 Giugno 2021

Iscrizione congresso senza maggiorazione - 30 Giugno 2021

Versamento quota Iscrizione dei presentatori - 15 luglio 2021



ISCRIZIONE

È possibile iscriversi al congresso attraverso la piattaforma SCI:

>> ISCRIZIONE SCI2021 <<



ORGANIZZAZIONE

Comitato scientifico, comitato organizzatore, elenco dei delegati delle Divisioni per SCI2021



PROGRAMMA

Il programma scientifico del congresso virtuale SCI2021



BORSE DI PARTECIPAZIONE

Le borse di studio per i giovani per partecipare a SCI2021

IN QUESTO NUMERO...

Attualità

- CONSER SPA REALIZZERÀ NEL 2021 IL PRIMO IMPIANTO DI ANIDRIDE MALEICA IN RUSSIA** pag. 4
Michele Iosco
- LA SINTESI DI ANIDRIDE MALEICA DA n-BUTANO, UNO DEI PRIMI PROCESSI DI GREEN CHEMISTRY** pag. 7
Ferruccio Trifirò, Daslv Brkic
- GLOBAL CHALLENGES IN MATERIALS SCIENCE** pag. 12
Davide Bonifazi, Tatiana Da Ros, Paolo Tecilla, Luigi Vaccaro
- UN GIOCO GLOBALE PER CONOSCERE LA CHIMICA** pag. 14
Silvia Borsacchi, Federico Bella, Andrea Ienco, Augusta Maria Paci, Maurizio Peruzzini
- NIRITALIA ONLINE, WAITING FOR SLOVENIA 2022** pag. 20
Monica Casale, Silvia Grassi, Cristina Malegori, Federico Marini, Alessandro Ulrici, Anna Sandak, Jakub Sandak
- GICO AWARDS 2020 - Evento on-line** pag. 23
Gianna Reginato
- ITALIAN VIRTUAL WORKSHOP ON FUEL CELLS 2021 - IVWFC 2021** pag. 26
Enrico Negro, Carlo Santoro

Ambiente

- Luigi Campanella* pag. 30

In ricordo di

- ITALO PASQUON** pag. 32
Cinzia Cristiani, Pio Forzatti, Ferruccio Trifirò, Enrico Tronconi, Pier Luigi Villa

Lettere al Direttore

pag. 38

Pagine di storia

- L'IMPRESA CHIMICA DELL'EDISON NEL PERIODO 1946-1965** pag. 40
Omar Salani Favaro

Recensioni

- MENTI PARALLELE** pag. 46
Marco Taddia
- W LA CO₂** pag. 47
Sabrina Donghi
- LA STORIA DELLA SCIENZA RACCONTATA AI BAMBINI** pag. 48
Marco Taddia

Notizie da Federchimica

pag. 50

Attualità

CONSER SPA REALIZZERÀ NEL 2021 IL PRIMO IMPIANTO DI ANIDRIDE MALEICA IN RUSSIA

Michele Iosco

Conser SpA, Roma

michele.iosco@conserspa.com

Alla fine del 2021 entrerà in funzione in Russia il primo impianto di produzione di anidride maleica da n-butano grazie alla tecnologia a basso impatto ambientale dell'azienda italiana di tecnologie industriali Conser SpA, in collaborazione con l'azienda chimica russa Sibur.



Sta per andare in marcia a Tobolsk in Russia il primo impianto di produzione di anidride maleica per ossidazione di *n*-butano, realizzato dall'azienda russa Sibur (leader dell'industria petrolchimica in Russia), con la tecnologia messa a punto dall'azienda italiana Conser SpA, che ne ha venduto la licenza di costruzione [1, 2].

La costruzione dell'impianto da 45.000 t/a di anidride maleica in Russia è iniziata nel 2018 e sarà terminata alla fine del 2021. Questo è un impianto storico, perché sarà il primo impianto di produzione di questo intermedio in Russia.

Il processo di ossidazione del *n*-butano ad anidride maleica è stato uno dei primi processi di chimica verde, alternativo a quello che utilizzava benzene. Conser ha sviluppato un processo



Impianto di anidride maleica in Russia

più ecocompatibile e meno costoso di quelli esistenti sul mercato, con bassa formazione di sottoprodotti e di produzione di effluenti. Il processo è alternativo a quelli utilizzati in passato da altre aziende, perché non realizza la separazione dell'anidride maleica dai gas residui di reazione, all'uscita del reattore, per assorbimento in acqua, ma per assorbimento in un

solvente organico [3]. L'assorbimento in acqua produce acido maleico ed altri sottoprodotti. Successivamente l'acido maleico deve essere disidratato ad anidride maleica.

Il processo della Conser utilizza, invece, un solvente organico che assorbe l'anidride maleica senza trasformarla e dal quale può essere più facilmente separata, evitando la generazione di sottoprodotti. I solventi organici utilizzati per recuperare l'anidride maleica dal gas di scarico dal reattore sono esteri dialchilici dell'anidride ftalica o dell'acido tereftalico o isoftalico, esteri dell'anidride tetraidroftalica o esaidroftalica. Un altro aspetto positivo del processo è legato al minor consumo di materia prima. Il gas separato dall'anidride maleica, che contiene, oltre che aria, CO, CO₂ e anche *n*-butano non reagito (perché la conversione del *n*-butano deve essere circa dell'80-85%, per non abbassare troppo la selettività in anidride maleica), viene, per una parte importante, recuperato e riciclato al reattore di sintesi, mentre negli altri processi industriali viene interamente bruciato in un ossidatore termico, rigenerativo o catalitico.

Vladimir Mishin, responsabile del Progetto della Sibur in Russia per la produzione di anidride maleica, ha così dichiarato riguardo i motivi che hanno portato l'azienda russa a selezionare la tecnologia italiana Conser: "We chose Conser as the licensor for the project thanks to its cutting-edge man production technology. State-of-the-art technology and unique equipment prevent negative impact on the environment. The secured approval of the design documents by the state expert review board and the results of the public discussions confirm that the project fully complies with environmental laws and regulations" [4].

Attualmente l'anidride maleica è prodotta dal benzene in vecchi impianti, oppure nella maggior parte dei nuovi impianti dal *n*-butano; ci sono studi che propongono anche l'utilizzo di materie prime rinnovabili, come, ad esempio, butanolo ottenuto da biomasse.

Come anche descritto nei brevetti della Conser, le principali caratteristiche del processo proprietario sono: il ridotto consumo di *n*-butano, grazie sia al riciclo dei gas che all'utilizzo dei più avanzati catalizzatori e sistemi di reazione; l'alta efficienza nel recupero dell'anidride maleica dovuta alla ridotta formazione di acido maleico e fumarico; ridotte attività di



Impianto di anidride maleica in Russia

manutenzione a seguito dell'assenza di depositi solidi nella colonna di assorbimento e in altre apparecchiature correlate; l'elevata qualità del prodotto, che può essere immagazzinato e trasportato sia allo stato liquido che solido; infine, il basso impatto ambientale.

L'anidride maleica è utilizzata essenzialmente [5] per produrre resine poliestere insature, 1,4-butandiolo (intermedio per altre anidridi), acido malico e fumarico, additivi per oli lubrificanti. Può trovare, inoltre, altri utilizzi, come copolimeri per il trattamento acque, solventi, esteri, fibre sintetiche e numerosi altri prodotti che applicati nei più diversi settori industriali.

Un più recente ed estremamente interessante campo di applicazione dell'anidride maleica è quello della produzione delle plastiche poliestere biodegradabili, in particolare il PBS, poli-butilene succinato, e il PBAT, poli-butilene adipato tereftalato, ottenibili attraverso il butandiolo e, per il PBS, anche con l'uso del dimetil-succinato e dell'anidride succinica.

Conser

Conser è un'azienda di ingegneria con sede a Roma ed è attiva da 52 anni. Ecco alcuni dati sulle sue attività nel settore chimico: più di 500 mila t/anno di prodotti chimici al mondo sono realizzati con le tecnologie proprietarie di Conser in 30 nazioni diverse; 50 tecnologie chimiche sono state sviluppate e messe a punto nel corso degli anni con 150 clienti nel mondo e da oltre trent'anni Conser è attiva nel campo della sintesi di anidride maleica in 16 nazioni. Le strategie aziendali comprendono la commercializzazione di processi a ridotti costi di investimento e di produzione, una loro elevata sostenibilità ambientale e lo sviluppo di processi intrinsecamente sicuri. Le attività dell'azienda partono da prove di laboratorio fino allo scale-up degli impianti industriali e alla vendita della tecnologia [6, 7]. Conser è attiva nella realizzazione di diversi processi petrolchimici. Le principali tecnologie proprietarie sono [8]: anidride maleica, epicloridrina, epicloridrina "eco-friendly", gomme butiliche ed alogeno-butiliche (IIR, BIIR e CIIR) ed etanolammine. Altre tecnologie sviluppate sono: derivati del propilene (ossido di propilene, propilenglicole, metil isobutilchetone); derivati dell'acetone, derivati da frazione C4 (butandiolo, bio-butandiolo, gamma butirrolattone, tetraidrofurano, dimetil succinato, *N*-metilpirrolidone, acido malico, acido fumarico, anidride succinica, politetrametilene etere-glicole); aromatici (anidride ftalica, acido isoftalico anidride trimellitica), nonifenolo, plastificanti tradizionali e di nuova generazione; altri prodotti (biodiesel, glicoli eteri).

BIBLIOGRAFIA

- [1] [Conser SpA - Sibur \(Russia\) has launched the construction of a maleic anhydride \(MAN\) production facility licensed by Conser](#)
- [2] [Sibur Takes Maleic Anhydride License from Conser](#)
- [3] F. Simola, S. Cassarino, A. Iosco, "Process for the recovery of maleic anhydride by using an organic solvent", WO 2012/081043, EP 2595 974 B1, US8901321B2.
- [4] [sibur to produce maleic anhydride used in construction, agriculture, pharmaceutical, automobile and other industries](#)
- [5] [maleic Anhydride Market Overview 2018](#)
- [6] [Conser SpA | Home](#)
- [7] [Maleic-Anhydride Conser 1.pdf](#)
- [8] [Conser SpA | Petrochemicals](#)

LA SINTESI DI ANIDRIDE MALEICA DA *n*-BUTANO, UNO DEI PRIMI PROCESSI DI GREEN CHEMISTRY

Ferruccio Trifirò, Daslav Brkic

In questa nota sono ricordati i diversi lavori pubblicati nel corso degli anni su "La Chimica e l'Industria" sulla ossidazione del *n*-butano, il cui primo impianto al mondo in un reattore a letto fluido è stato realizzato in Italia, in alternativa a quello che utilizzava benzene. Sono ricordati anche alcuni articoli pubblicati su riviste straniere, collegati ai precedenti articoli. Inoltre, questa nota è l'occasione di ricordare anche i 100 anni della nascita della Scuola (ora Dipartimento) di Chimica Industriale di Bologna, dove la sintesi di anidride maleica fa parte della sua storia degli ultimi 44 anni, ma è anche legata indirettamente alle motivazioni della sua nascita.



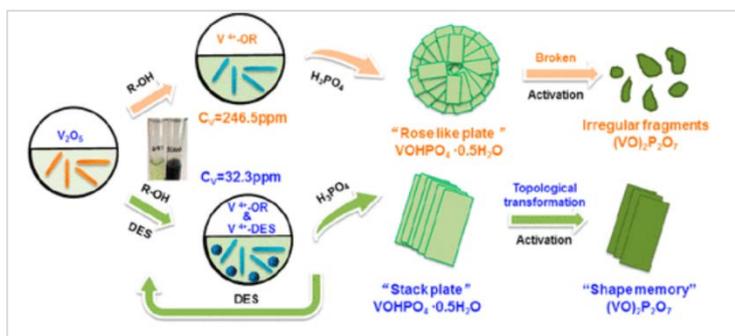
Introduzione

Su questo numero della rivista, dove è riportata la notizia che l'azienda italiana Conser SpA sta mandando in marcia il primo impianto in Russia di sintesi di anidride maleica a partire da *n*-butano, con la tecnologia da loro sviluppata [1], a più basso impatto ambientale rispetto altre tecnologie esistenti al mondo, non si poteva fare a meno di non ricordare i rapporti che ha avuto questa rivista con la produzione di anidride maleica da *n*-butano, uno dei primi processi di chimica verde realizzati al mondo, alternativo all'utilizzo del benzene, una delle prime sostanze chimiche considerate cancerogene. Inoltre, la sintesi di anidride maleica da *n*-butano è stato il primo processo industriale di ossidazione selettiva che utilizzava una paraffina come reagente, che essendo anche una impurezza di molti gas naturali, era anche un esempio di una chimica basata sul gas naturale, non più sul petrolio o sul carbone. Infine, la sintesi di anidride maleica è legata alla storia del Dipartimento di Chimica Industriale di Bologna degli ultimi 44 anni per i diversi lavori realizzati ed anche per la tipologia con la quale la ricerca è stata realizzata che presenta forti legami con alcune caratteristiche della fondazione della Scuola di Chimica Industriale di Bologna (poi Facoltà ed adesso Dipartimento) di cui proprio quest'anno si celebrano i 100 anni.

Il ruolo della nostra rivista nelle informazioni scientifiche sull'anidride maleica

Il primo lavoro del sottoscritto, sulla preparazione di catalizzatori utilizzati nell'industria per l'ossidazione di *n*-butano ad anidride maleica a base di ossidi misti di V e P, è stato pubblicato insieme al tedesco G. Emig dell'Istituto di Ingegneria Chimica di Erlangen (Germania) e a L. Morselli (che è stato poi il primo professore di "Chimica Ambientale" a Bologna) su questa rivista [2]. Successivamente sono stati pubblicati due lavori legati ai catalizzatori riportati nel precedente lavoro, uno sulla cinetica di ossidazione dei buteni ad anidride maleica insieme ad un laureato in ingegneria chimica Daslav Brkic (borsista della ditta O. De Nora al Politecnico di

Milano e che aveva lavorato con il sottoscritto in Germania) [3] e poi il secondo con il prof. G. Emig e il prof. H. Hofmann sempre dell'Istituto di Ingegneria Chimica di Erlangen, uno dei padri dell'ingegneria chimica tedesca, sull'ottimizzazione della preparazione del precedente catalizzatore, con un modello matematico sviluppato dai due professori tedeschi [4]. Sulla base di questi primi tre lavori realizzati dal sottoscritto in gran parte a Bologna, dedicati alla preparazione del catalizzatore a base di ossidi di V e P, è stato successivamente pubblicato il primo lavoro del sottoscritto sull'ossidazione del *n*-butano (nei lavori precedenti si era lavorato solo sulla ossidazione dei buteni), realizzato a Bologna, utilizzando una miscela di catalizzatori a base dell'ossido misto di V e P, precedentemente preparato, con un altro di deidrogenazione del *n*-butano sintetizzato da ricercatori francesi, fra cui S. Teichner, uno dei padri della catalisi eterogenea francese, e con Angelo Vaccari (che stava lavorando in Francia con Teichner) che poi è stato il primo direttore del Dipartimento di Chimica Industriale di Bologna [5]. Dopo diversi altri lavori sull'ossidazione di *n*-butano ad anidride maleica, realizzati tutti a Bologna, è stata pubblicata su questa rivista [6] una delle prime review al mondo sulla sintesi di anidride maleica da *n*-butano dal titolo "Anatomy of a catalyst $(VO)_2P_2O_7$ for the selective oxidation of normal butane to maleic anhydride" con G. Centi che aveva realizzato la tesi di laurea in Chimica Industriale su questa tematica (e che attualmente è professore di Chimica Industriale a Messina e presidente dell'"International Association of Catalysis Societies"). Dopo un anno da questa pubblicazione nacque la collaborazione con l'azienda americana "Monsanto", che è stata la prima al mondo a sviluppare il processo da *n*-butano, e con ricercatori di questa azienda è stata scritta una seconda review, molto più ampia della precedente [7]. Nel 1992 è iniziata la collaborazione del sottoscritto con l'azienda Alusuisse Italia (poi Lonza ed adesso Polynt, la settima azienda chimica italiana come fatturato) che produceva anidridi in Italia ed il primo lavoro sulla sintesi di diverse anidridi realizzato insieme a ricercatori dell'azienda è stato



pubblicato nel 1993 [8]. Nel 1994 fu inaugurato a Ravenna il primo impianto a letto fluido al mondo di ossidazione di *n*-butano ad anidride maleica (il processo ALMA) da parte dell'Alusuisse Italia [9] e nel 1995 è stata concessa la Laurea in Chimica Industriale a Bologna al perito chimico Amleto Neri [10], responsabile delle ricerche di

Alusuisse Italia che aveva sviluppato il processo, insieme all'azienda americana Lummus Crest. Successivamente sono state pubblicate tre note, su questa rivista, sulla sintesi di tre importanti intermedi prodotti in Italia dalla Lonza (ex Alusuisse Italia) a partire dall'anidride maleica, in particolare anidride succinica [11], γ -butirrolattone [12] ed acido malico [13] scritte da ricercatori della Lonza. Inoltre, sempre su questa rivista, sono state pubblicate tre note [14-16], tutte sulla sintesi di anidride maleica da *n*-butano, scritte sempre da ricercatori della Lonza, di cui una anche con F. Cavani (che aveva realizzato la tesi di laurea e di dottorato su questa tematica ed è stato direttore del Dipartimento di Chimica Industriale di Bologna fino ad aprile 2021). Un'altra nota, dal titolo "Trasformazione del *n*-butano ad anidride maleica", che aveva come oggetto la certificazione ambientale dell'impianto a letto fluido, è stata scritta da Stefania Albonetti docente della Facoltà di Chimica Industriale di Bologna, che aveva lavorato prima alla Lonza su questa tematica [17].

Nel 2001 Robert Karl Grasselli (ex responsabile delle ricerche della SOHIO, azienda americana) che aveva realizzato uno dei primi brevetti al mondo sull'ossidazione del *n*-butano ad anidride maleica a letto fluido [18], pubblicò su questa rivista una review sull'ossidazione degli

idrocarburi C3 e C4, dove trattò anche l'ossidazione di *n*-butano ad anidride maleica [19]. Inoltre, il sottoscritto, proprio con R.K Grasselli, ha pubblicato una delle ultime review sull'ossidazione di *n*-butano ad anidride maleica, dove è stata sottolineata l'importanza dei brevetti nella letteratura scientifica, con un contenuto quasi unico per un articolo in una rivista scientifica, infatti erano stati riportati solo dati scientifici tratti da brevetti [20], e questo, molto probabilmente è stato possibile, perché come coautore c'era un ricercatore industriale. Successivamente è stata pubblicata una nota [21] sulla storia della produzione di anidridi in Italia, in particolare la sintesi di anidride maleica da benzene e da *n*-butano ed una seconda nota [22] dove si informava sul premio M.G. Levi attribuito dalla SCI al prof. F. Cavani ed all'ing. Mario Novelli direttore della Polynt per la loro lunga collaborazione sulla sintesi di anidride maleica da *n*-butano.



Infine, recentemente è stata proposta un'altra alternativa per la produzione di anidride maleica nel futuro, con un processo più sostenibile (più green) di quello dal *n*-butano, la sintesi a partire da 1-biobutanolo per deidrogenazione ossidativa [23], pubblicata da F. Cavani con ricercatori francesi; questa via alternativa di sintesi di anidride maleica è stata in un certo senso anticipata in questa rivista in due note, dove si erano analizzate le sintesi ottimali di 1-biobutanolo a partire da biomasse [24, 25], ma anche dalla sintesi di anidride maleica da 1-butene citati precedentemente [2-4], dato che l'1-butene può essere prodotto facilmente da 1-biobutanolo.

Quindi, l'aver ricordato i diversi lavori pubblicati sulla sintesi di anidride maleica da *n*-butano, ed anche da 1-butene (utilizzando lo stesso catalizzatore sviluppato per l'ossidazione di *n*-butano), non solo è stato motivato dalla notizia della realizzazione nel 2021 in Russia di un impianto di sintesi di anidride maleica con la tecnologia italiana della Conser, ma anche perché questo processo è stato un esempio emblematico della "Green Chemistry" del passato e forse anche lo sarà del futuro (se sarà realizzato il processo da biomasse), tematica di grande attualità ai nostri giorni, e la rivista ne è stata un testimone a seguito delle pubblicazioni di diversi lavori. Per questo, non si può fare a meno di ricordare, che in questa rivista il fondatore della "Green Chemistry" l'americano P. Anastas ha pubblicato due note [26, 27], dopo che

Anidride succinica	SA	Farmaci, fragranze, biopolimeri
Anidride tetraidroftalica	THPA-D4	Tetraidroftalimmide (THPI), poliesteri
	THPA-D1	Tetrametrina
Anidride esaidroftalica	HHPA	Materia prima per coating, induritore per epossidiche, coating, isolanti
Anidride metiltetraidroftalica	M-THPA/NT o TM, M-THPA/EG, M-THPA/600, M-THPA/PI	Induritore per epossidiche
Anidride metilesaidroftalica	M-HHPA, M-HHPA/WW, M-HHPA/SW, 37 e 37/S, 70/30	Induritore per epossidiche, Led, isolanti, trasformatori, coating
Anidride metil-endometilentetraidroftalica	METH, METH/S, METH/E, METH/ES	Induritore per epossidiche
Anidride dodecilsuccinica	DDSA	Induritore per epossidiche, intermedici
Anidride flessibilizzante	FL	Induritore per epossidiche

erano stati pubblicati i primi lavori sulla sintesi di anidride maleica non più da benzene (per questo non era stata ancora chiamata sintesi green), e la prima di queste due note è uscita proprio lo stesso anno che Anastas pubblicò il suo famoso libro sulla "Green Chemistry" [28].

Anidridi prodotte dall'anidride maleica

La sintesi di anidride maleica ed i 100 anni del Dipartimento di Chimica Industriale di Bologna
Questa nota sulla sintesi di "green anidride maleica" è anche l'occasione di ricordare che nell'aprile del 1921 (proprio 100 anni fa) è stata fondata la "Reale Scuola di Chimica Industriale" a Bologna, poi diventata Facoltà ed adesso "Dipartimento di Chimica Industriale" ed una nota sulla sua nascita e sul suo primo direttore M.G. Levi è stata pubblicata nel numero precedente della rivista [29]. La sintesi di anidride maleica fa parte della sua storia degli ultimi 44 anni e sembra anche del futuro, infatti la collaborazione dei ricercatori del Dipartimento

con l'azienda Polynt (ex Lonza ed ex Alusuisse Italia), che produce anidride maleica in Italia, continua ancora, dopo essere iniziata nel 1992. Il primo lavoro del sottoscritto a Bologna ed anche la prima tesi del dottorato in Chimica industriale (di F. Cavani) sono state dedicate proprio alla sintesi di anidride maleica con catalizzatori a base di ossidi misti di V e P. È significativo ricordare che la "Scuola di Chimica Industriale" era nata in collaborazione con la "Scuola di Ingegneria" di Bologna, con l'obiettivo di facilitare la creazione di una industria chimica in Italia, mettendo insieme le due culture. Quindi, è emblematico sottolineare che i primi lavori sui catalizzatori di ossidazione a base di ossidi misti di V e P per la sintesi di maleica, sono stati realizzati in collaborazione con professori tedeschi [2, 4] dell'Istituto di Ingegneria Chimica di Erlangen, e con un borsista di ingegneria chimica del Politecnico di Milano [3], mentre il sottoscritto proveniva dalla Facoltà di Ingegneria chimica di Cosenza ed inoltre la collaborazione con l'industria dura da 34 anni e questo forte legame della ricerca accademica con l'industria era anche un obiettivo della fondazione della Scuola. L'idea di lavorare sui precedenti catalizzatori era nata proprio presso l'Istituto di Ingegneria Chimica di Erlangen, dove il sottoscritto si trovava, prima di trasferirsi a Bologna, come borsista della Fondazione Von Humboldt e dove aveva portato con sé anche Daslav Brkic, borsista (Oronzio De Nora) del Politecnico di Milano, che aveva fatto la tesi con lui. I due professori tedeschi avevano messo a punto un metodo matematico di ottimizzazione della preparazione di catalizzatori eterogenei di ossidazione e ci avevano chiesto di applicarlo sperimentalmente al nostro rientro in Italia. Fu scelta la preparazione dei catalizzatori a base di ossidi misti di V e P, perché non ci avevamo mai lavorato e quindi saremmo stati più obbiettivi nell'utilizzare la loro metodologia di preparazione ed inoltre c'erano pochi dati nella letteratura scientifica ed il lavoro è stato iniziato a Bologna proprio al nostro rientro in Italia dalla Germania. Per questo i primi lavori su questa tematica di ricerca sono stati realizzati con H. Hofmann e G. Emig professori di ingegneria chimica di Erlangen e con il borsista del Politecnico di Milano D. Brkic, che aveva lavorato anche lui in Germania. È significativo ricordare che D. Brkic è diventato poi senior vice-presidente della Saipem e c'è un legame indiretto fra lui e M.G. Levi, essendo la Saipem industria dedicata all'estrazione di petrolio e gas, tematica principale di interesse di M.G. Levi primo direttore della Scuola di Chimica Industriale e fondatore anche della Stazione Sperimentale dei Combustibili. Inoltre, il lavoro che il sottoscritto aveva realizzato ad Erlangen con la borsa di studio "Von Humboldt" ad Erlangen insieme a Brkic ed al professore tedesco aveva avuto come obiettivo individuare le condizioni alle quali un reattore a pulso dava risultati comparabili con quelli ottenuti con reattori a flusso [30], aspetti che non erano noti nella letteratura scientifica di allora. Le conclusioni del lavoro furono che le prove catalitiche realizzate in un reattore a pulso potevano essere comparabili in determinate condizioni con quelle con reattore a flusso. Dopo questa pubblicazione, le prove catalitiche a Bologna sulla sintesi di anidride maleica sono state realizzate proprio con un reattore pulso, e questo ha permesso di realizzarle velocemente, appena arrivato a Bologna, solo utilizzando un gas cromatografo. In aggiunta, evidenziando ancora i legami fra la sintesi di anidride maleica da *n*-butano e la storia della nascita del Dipartimento è utile ricordare che il primo direttore della Scuola M. G. Levi, che proveniva dalla Facoltà di Ingegneria di Palermo, era stato il promotore dell'utilizzo del gas naturale, come materia prima per la chimica, come risulta in un articolo pubblicato sulla nostra rivista (che a quei tempi aveva un altro nome) [31]. L'ossidazione di *n*-butano ad anidride maleica è stato proprio un esempio emblematico di una chimica, che non utilizzava più petrolio o carbone come materia prima, ma gas naturale, essendo il *n*-butano presente in molti gas naturali come impurezza e quindi, non era necessario realizzare impianti di steam-cracking o di platforming di frazioni di petrolio o distillazione del catrame di carbone per produrre materie prime per la sintesi di anidride maleica e questo poteva essere un esempio per la sintesi di altri intermedi.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Iosco, *La Chimica e l'Industria*, 2021, **8**(4), 6.
- [2] L. Morselli, A. Riva, F. Trifirò, A. Zucchi, G. Emig, *La Chimica e l'Industria*, 1978, **60**(10), 791.
- [3] D. Brkic, F. Trifirò, *Industrial Engineering Chemistry*, 1979, **18**(4), 333.
- [4] G. Emig, F. Trifirò, H. Hofmann, *Chemiker Zeitung*, 1980, **104**(5), 165.
- [5] G. Centi, F. Trifirò, A. Vaccari, G. Pajonk, S.J. Teichner, *Bulletin De La Societè Chimique De France*, 1981, **7-8**, 1.
- [6] G. Centi, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 1986, **68**(12), 74.
- [7] G. Centi, F. Trifirò, J.R. Ebner, V.M. Franchetti, *Chemical Review*, 1988, **88**(1), 55.
- [8] C. Fumagalli, G. Golinelli, G. Mazzoni, M. Messori, G. Stefani, F. Trifirò, *Catalysis Letters*, 1993, **1**, 19.
- [9] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 1994, **76**, 524.
- [10] [Amleto Neri - Lauree Honoris Causa - Archivio Storico \(unibo.it\)](#)
- [11] C. Fumagalli, *La Chimica e l'Industria*, 1996, **78**(1), 59.
- [12] C. Fumagalli, C. Castiglione, A. Vaccari, *La Chimica e l'Industria*, 1996, **78**(5), 575.
- [13] G. Caramaschi, *La Chimica e l'Industria*, 1998, **79**(9), 1196.
- [14] G. Stefani, *La Chimica e l'Industria*, 2001, **83**(3), 2.
- [15] F. Cavani, F. Pierelli, F. Ghelfi, G. Mazzoni, *La Chimica e l'Industria*, 2001, **83**(9), 56.
- [16] S. Gori, *La Chimica e l'Industria*, 2003, **85**(10), 52.
- [17] S. Albonetti, *La Chimica e l'Industria*, 2002, **84**(4), 14.
- [18] R.K. Grasselli, D.D. Suresh, R.C. Miller "Manufacture of maleic anhydride from butane", US Patent 4,065,468, 27 Dec. 1977, 1.
- [19] R.K. Grasselli, *La Chimica e l'Industria*, 2001, **83**(9), 25.
- [20] F. Trifirò, R.K. Grasselli, *Topics in Catalysis*, 2014, **57**(14-16), 1188.
- [21] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2017, **4**(3), 146.
- [22] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria web*, 2017, **1**(4), 3.
- [23] G. Pavarelli, J.V. Ochea, A. Caldarelli, F. Puzzo, F. Cavani, J.L. Dubois, *ChemSusChem*, 2015, **8**(13), 2250.
- [24] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 2010, **92**(4), 112.
- [25] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 2010, **92**(5), 96.
- [26] P.T. Anastas, T. Williamson, *La Chimica e l'Industria*, 1998, **80**(6), 721.
- [27] P.T. Anastas, T. Williamson, *La Chimica e l'Industria*, 1999, **81**(1), 21.
- [28] P.T. Anastas, J.C. Warner, in *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press, New York, 1998.
- [29] F. Trifirò, P. Cardillo, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2021, **8**(3), 30.
- [30] D. Brkic, F. Trifirò, H. Hofmann, *Chemiker Zeitung*, 1976, **100**(12), 529.
- [31] M.G. Levi, *Giornale di Chimica Industriale ed Applicata*, 1928, **10**(9), 143.

Attualità

GLOBAL CHALLENGES IN MATERIALS SCIENCE

Daide Bonifazi^a, Tatiana Da Ros^b, Paolo Tecilla^b, Luigi Vaccaro^c

^aInstitut für Organische Chemie, Universität Wien, Austria

^bDipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Università degli Studi di Trieste

^cDipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università degli Studi di Perugia

Breve resoconto del primo congresso scientifico del progetto ITN "Tailored materials for Sustainable Technologies: programming functional molecular components through Boron-Nitrogen doping" (STiBNite, Grant Agreement No. 956923) coordinato dal Prof. Daide Bonifazi, Università di Vienna, Austria.



Nel contesto dei materiali per l'energia, il progetto STiBNite intende sviluppare, grazie alla progettazione, sintesi e caratterizzazione di nuove strutture, una generazione di semiconduttori organici innovativi, le cui proprietà ed efficienza siano modulate da molecole contenenti boro e azoto (BN). STiBNite è il risultato di un'ambiziosa collaborazione fra sette gruppi accademici [Vienna (A), Trieste (I), Perugia (I), Leida (NL), Louvain (B), Monaco, TUM (D), Groningen (NL)] e tre aziende high-tech [Applied Nanolayers BV (NL), Graphene-XT Srl (I), AIMPLAS (ES)] che interagiranno in modo sinergico, con competenze uniche in sintesi organica, scienza dei materiali, scienza delle superfici, caratterizzazione dei materiali, modellazione e ingegneria dei dispositivi.

STiBNite è anche un progetto di formazione innovativa e pionieristica che ha l'obiettivo di forgiare 15 giovani ricercatori grazie a un programma multidisciplinare e multisettoriale che li porterà ad affrontare importanti sfide globali nella scienza dei materiali, con una particolare attenzione allo sviluppo di strategie di "doping" BN che contemplano aspetti di progettazione, sintesi, caratterizzazione fisica, modellazione e applicazioni del dispositivo.

Tra i tanti materiali che hanno cambiato il nostro stile di vita nel corso dell'ultimo secolo, i semiconduttori inorganici di silicio drogato occupano sicuramente una posizione preminente e hanno costituito le fondamenta dell'elettronica moderna. Il drogaggio consente di allineare le bande di assorbimento del silicio a quelle del semiconduttore, sintonizzando la sua conduttività. Tuttavia, i dispositivi avanzati basati su questo elemento sono costosi, meccanicamente fragili e le loro proprietà sono limitatamente modulabili. I costi di produzione elevati e la loro rigidità limitano l'immediata implementazione della tecnologia del silicio in dispositivi flessibili e miniaturizzati. Pertanto, non sorprende che siano stati investiti notevoli sforzi nella ricerca di materiali sostitutivi più performanti.

STiBNite si colloca in questo ambito, offrendo una prospettiva in tema di semiconduttori organici drogati con boro e azoto.

L'attenzione di questo progetto è stata incentrata verso il grafene, identificato come fra i più promettenti candidati per sostituire il silicio nei dispositivi. L'interesse per questo materiale deriva da proprietà quali spessore dello strato atomico, ampia area superficiale, ottime resistenza meccanica e flessibilità, elevata mobilità del vettore, conduttività termica, nonché elevata stabilità termica e chimica (*Nanoscale*, 2015, **7**, 4598). Il grafene esfoliato però non ha *bandgap* (*Science*, 2004, **306**, 666) e richiede ulteriori modifiche strutturali (spesso introdotte in modo incontrollato e difficilmente riproducibile) per essere impiegato in dispositivi optoelettronici o applicazioni ad attivazione luminosa (ad es. materiali per fotocatalisi e produzione di combustibile solare). Ottenere il controllo delle proprietà di *bandgap* dei nuovi materiali a base grafenica in modo da poterne controllare in modo

riproducibile le proprietà è, quindi, una sfida fondamentale nella fabbricazione di semiconduttori organici a strato singolo.

Tra i diversi semiconduttori organici disponibili, grafeni molecolari come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) hanno attratto grande attenzione. Sfruttando la ricchezza della sintesi organica e della chimica supramolecolare, è possibile modulare le proprietà di *bandgap* dei materiali in diversi modi, ad esempio con l'inclusione di "difetti" che possano promuovere le interazioni tra le singole molecole che ne governano l'organizzazione in una fase condensata, ma anche la sostituzione di sistemi di carbonio-carbonio con analoghi isostrutturali e isoelettronici.

Quest'ultima strategia è l'unica che può adattare efficacemente le proprietà di *bandgap* degli IPA mantenendo la continuità elettronica e strutturale. Tra i diversi approcci certamente la sostituzione di porzioni C=C con coppie covalenti BN isostrutturali e isoelettroniche sta emergendo come uno dei metodi più versatili per modulare il *bandgap* degli IPA.

In questo contesto culturale si delineano anche le sfide future di una parte della scienza dei materiali e da qui nasce STiBNite, che punta alla costruzione di moduli molecolari BNC per la realizzazione di dispositivi elettroluminescenti. Il progetto deriva da una iniziale collaborazione tra il Prof. Davide Bonifazi (Vienna) e IMDEA (Spagna), grazie alla quale è stato possibile dimostrare che il benzocoronene drogato con B₃N₃ porta a risultati di foto- ed elettroluminescenza bianca multiemissiva eccellenti, ottenendo una delle più luminose, più stabili ed efficienti celle elettrochimiche monocomponente a emissione di luce bianca preparate finora (*Adv. Funct. Mater.*, 2020, **30**, 1906830. DOI: [10.1002/adfm.201906830](https://doi.org/10.1002/adfm.201906830)).

Il consorzio ITN STiBNite ha come obiettivo formare con nuove competenze professionali 15 giovani ricercatori impegnati nello sviluppo di materiali semiconduttori organici drogati con BN per lo sviluppo di tecnologie sostenibili. Inoltre STiBNite mira a introdurre un preciso approccio per la preparazione di composti policiclici aromatici drogati con moduli BN con proprietà optoelettroniche programmabili, che possano essere sviluppati ulteriormente su superfici 2D e in sistemi nanoparticellari 3D.

Unitamente a questi due obiettivi, STiBNite mira inoltre a condividere le proprie attività scientifiche e di formazione con un ampio coinvolgimento di aziende e partner accademici, grazie all'organizzazione di eventi aperti al pubblico.

Con questa filosofia, i Proff. Tatiana Da Ros e Paolo Tecilla dell'Università degli Studi di Trieste hanno organizzato l'evento dal titolo "Global Challenges in Materials Science", quale primo incontro scientifico del progetto ITN STiBNite. Questo simposio ha avuto luogo lo scorso 30 marzo 2021 e ha ospitato sei relatori coinvolti in diversi aspetti della chimica dei materiali.

La Prof. Danila Moscone (Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italia) ha parlato di biosensori stampati su carta come soluzione per un approccio più sostenibile ai dispositivi elettrochimici. Il Prof. Stefan Wuttke (Ikerbasque, Spagna) ha illustrato la preparazione e l'utilizzo di "Metal-Organic Frameworks" (MOF) per applicazioni biomediche, mentre il Dr. Wolfgang Mildner (MSWTEch, Germania) ha fatto un quadro completo sui dispositivi elettronici flessibili sia dal punto di vista della ricerca pura che delle applicazioni di mercato.

Il Prof. Mauricio Terrones (Penn State University, USA) è entrato nel cuore delle tematiche vicine a STiBNite, parlando nel dettaglio dei difetti dei materiali metallici dicalcogenidi (MX₂, dove X = S, Se o Te) e del loro processo di doping e come queste modificazioni influenzino le proprietà magnetiche, elettroniche e catalitiche dei materiali. Il Prof. Klaus Müllen (Max Planck Institute, Germania) ha presentato la sintesi di strutture aromatiche policicliche ingegnerizzate a dare nanostrutture grafeniche, mentre il Prof. Brent S. Sumerlin (University of Florida, USA) ha descritto le tecniche di preparazione di nuovi materiali attraverso la polimerizzazione radicalica.

Il simposio, organizzato in via telematica e aperto anche al pubblico esterno al progetto, è stato seguito da una novantina di persone che hanno partecipato attivamente ponendo molte domande ai relatori. Nonostante le restrizioni dovute alla modalità telematica dell'incontro, l'interazione tra gli oratori, gli studenti di STiBNite, i ricercatori coinvolti nel progetto e il pubblico è stata molto buona, con una fruttuosa discussione scientifica che ha arricchito la base culturale del consorzio di STiBNite, fornendo ulteriori stimoli per la prosecuzione del progetto.

Attualità

UN GIOCO GLOBALE PER CONOSCERE LA CHIMICA

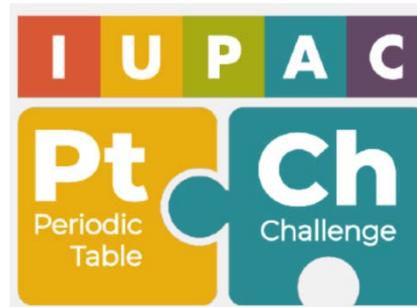
*Silvia Borsacchi^a, Federico Bella^b, Andrea Ienco^a,
Augusta Maria Paci^a, Maurizio Peruzzini^a*

^aIstituto di Chimica dei Composti OrganoMetallici del CNR

^bPolitecnico di Torino

silvia.borsacchi@cnr.it

È ora possibile cimentarsi in italiano nella PT Challenge 2.0, un divertente gioco ideato da IUPAC, facilmente accessibile, veloce, globale e inclusivo, per conoscere aspetti fondamentali, curiosità, storia e applicazioni nella nostra vita quotidiana dell'universo degli elementi chimici, straordinariamente raccolti nel geniale strumento della Tavola Periodica. Conosciamo, divertendoci, la chimica, strumento di sviluppo sostenibile.



A Global Game for Learning Chemistry

It is now possible to play in Italian the PT Challenge 2.0, a game created by IUPAC, easily accessible, fast, global and inclusive, to learn about fundamental aspects, curiosities, history and applications in our everyday life of the universe of the chemical elements, extraordinarily collected in the Periodic Table. Let's know chemistry while having fun. It is an instrument of sustainable development!

Perché l'iridio, raro sulla Terra, è presente in alta concentrazione in un sottile strato di argilla diffuso in tutto il mondo?

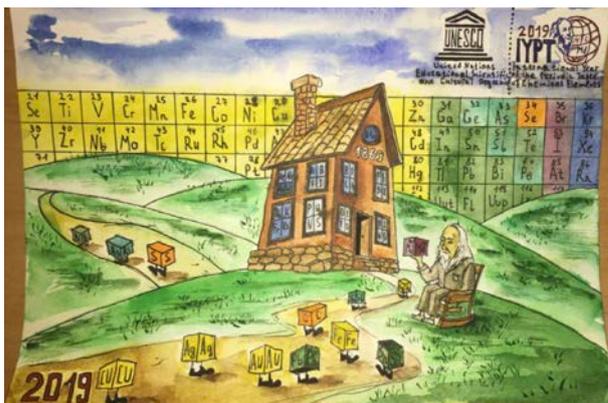
Si dice che la follia di Nerone sia stata causata da un avvelenamento da piombo. Quale potrebbe essere stata la sorgente dell'avvelenamento?

Quali comuni oggetti domestici contengono americio?

Queste e altre 300 domande, tra la storia, la scienza, l'arte e le curiosità sono ora a disposizione in italiano sul sito web di IUPAC, *International Union of Pure and Applied Chemistry* (<https://iupac.org/periodic-table-challenge/>), per mostrare e far scoprire, viaggiando attraverso la Tavola Periodica, quanto, come e perché la chimica sia da sempre intrecciata alla vita dell'umanità e del pianeta.

La *Commissione Italiana del CNR per IUPAC (NAO-CNR)* (<http://www.iupac.cnr.it/it/>), che riunisce chimici del CNR e del mondo universitario per rappresentare l'Italia in IUPAC [1, 2], annuncia con piacere la pubblicazione della "Sfida della Tavola Periodica IUPAC", traduzione in italiano della Periodic Table (PT) Challenge 2.0 (<https://iupac.org/periodic-table-challenge/>), versione 2.0 dell'iniziativa globale di grande successo lanciata da IUPAC nel 2019, in occasione delle celebrazioni per i 150 anni dalla pubblicazione della Tavola Periodica degli elementi (Fig. 1).

La PT Challenge è un gioco online per conoscere, in modo estremamente accessibile, rapido e dinamico, il mondo che si cela dentro la Tavola Periodica. I quadrati degli elementi diventano simbolicamente porte che il giocatore "apre" sull'affascinante mondo degli elementi chimici,



rispondendo a domande che spaziano da aspetti fondamentali, a notizie storiche e curiosità, fino alle moltissime applicazioni quotidiane della chimica.

Fig. 1 - "The Father of the Periodic Table" di Parviz Azimov, partecipante al Nobelium Contest, organizzato nel 2019 per i giocatori della prima edizione della PT Challenge

Il gioco è pensato non solo per i chimici, ma anzi destinato al vasto pubblico di insegnanti, studenti, e di tutti coloro che vogliono avvicinarsi o riavvicinarsi alla chimica, in un modo semplice e divertente.

Il giocatore, una volta registratosi e scelto un elemento chimico come proprio "avatar", seleziona il livello di difficoltà desiderato tra tre disponibili (principianti, intermedio e avanzato) e risponde a 10 domande a risposta multipla, estratte casualmente tra le oltre 100 esistenti per ciascun livello, ognuna di esse incentrata su un elemento della Tavola Periodica. Alla fine della sfida il giocatore visualizza la sua percentuale di successo e tutte le domande affrontate, insieme alle risposte selezionate e a quelle corrette, avendo così l'opportunità di imparare anche dagli errori commessi. Il punteggio conseguito va a contribuire a quello dell'elemento scelto come avatar e quindi al suo posizionamento in una classifica globale degli elementi. I giocatori, sempre attraverso l'elemento avatar, vengono anche visualizzati su planisfero che si popola in modo dinamico di pin di elementi chimici (Fig. 2). È possibile partecipare come singoli giocatori, ma anche come membri di un'istituzione scolastica o accademica, le più attive delle quali, oltre a ricevere una menzione da IUPAC, concorrono per l'assegnazione di una tavola periodica firmata da uno scienziato insignito del premio Nobel.



Fig. 2 - I giocatori della PT Challenge nel mondo, rappresentati da pin di elementi chimici

La Periodic Table Challenge nasce da un progetto IUPAC (https://iupac.org/projects/project-details/?project_nr=2017-031-1-050) finalizzato non solo a celebrare lo straordinario "strumento" della Tavola Periodica, ma anche a diffondere ed accrescere, in un modo ludico e globale, la consapevolezza dell'importanza della chimica nella nostra vita quotidiana. Il task

group del progetto dal 2018 al 2019 ha formulato, raccolto e selezionato le domande sugli elementi chimici che costituiscono il cuore del gioco e alla cui proposta hanno contribuito non solo tutte le Divisioni e i Comitati IUPAC, ma anche un vasto pubblico [3].

Fin dalla sua pubblicazione in inglese nel 2019, la PT Challenge riscuote subito un grande successo, soprattutto in termini di numero di sfide intraprese (già più di 60.000 nel primo anno, oggi hanno ampiamente superato il numero di 100.000), di scuole coinvolte, e di distribuzione geografica realmente globale, oggi circa 155 Paesi, che vanno dalle più remote isole dell'Oceania alle montagne del Nepal, fino all'Antartide.

Significativa anche la partecipazione italiana, con i nostri ragazzi che si sono distinti anche nel Nobelium Contest (<https://iupac.org/100/pt-challenge/nobelium-contest/>), concorso organizzato nel 2019 per rappresentare con arte e creatività la tavola periodica, aperto a tutti i giocatori che avessero conseguito un punteggio di almeno 6/10 nella PT Challenge. In particolare, sono risultati tra i vincitori Samuele Galli (Liceo Artistico "Alciati" di Vercelli), Serena Cozzolino (chimica di Napoli), Antonio Palumbo Piccionello e Antonella Maggio (Università di Palermo) e Giulia Mason (Università di Padova) (Fig. 3).

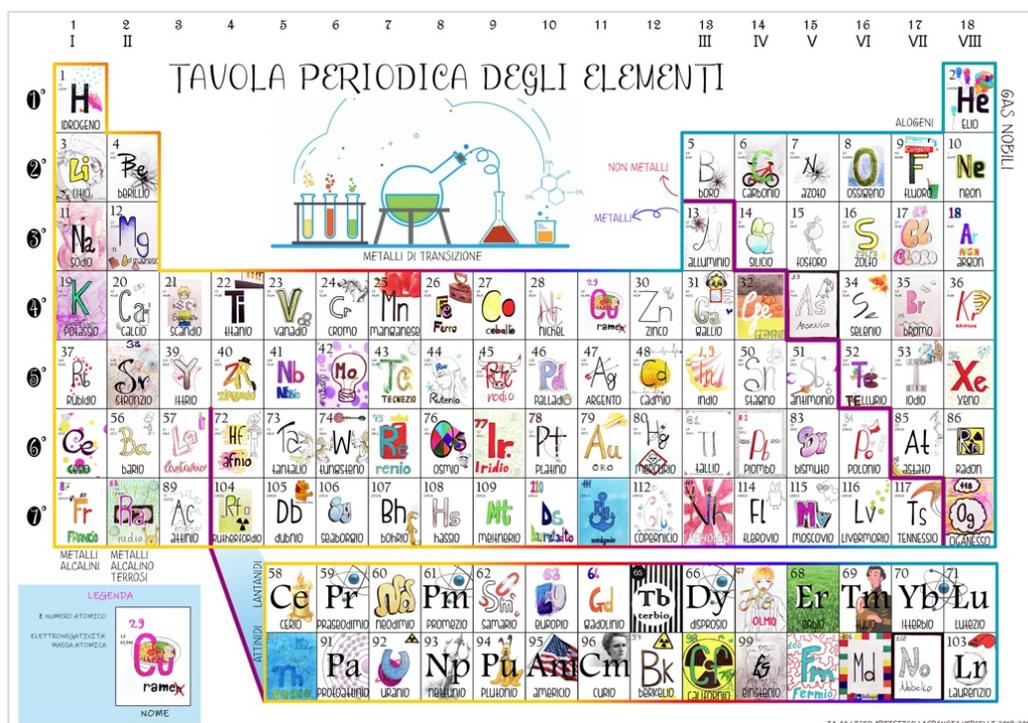


Fig. 3 - "The Artistic Periodic Table of Elements", opera delle classi 3A e 4A (a.s. 2018-19) del Liceo Artistico Alciati-Istituto Superiore Lagrangia, tra i vincitori del Nobelium Contest 2019

L'iniziativa suscita fin dal suo lancio un grande entusiasmo in varie organizzazioni nazionali (la Chinese Chemical Society, l'Università di Alicante, l'egiziana Academy of Scientific Research & Technology, la Russian Academy of Sciences), che si impegnano nel tradurre il gioco, nel frattempo aggiornato alla sua versione 2.0, nelle rispettive lingue nazionali. Da fine 2019 a oggi la PT Challenge 2.0 è stata lanciata da IUPAC in arabo, cinese, spagnolo, russo e, ad aprile 2021, in italiano.

Nel 2020 esplode l'emergenza pandemica del Covid-19 e con essa il grande vuoto lasciato dall'impossibilità per i nostri giovani di frequentare la scuola e le università; vengono azzerate le occasioni di scambio e formazione, mentre il mondo intero, improvvisamente e forzatamente, regredisce dalla globalità alla chiusura dentro le mura domestiche. Dopo lo spaesamento iniziale, però, iniziano le reazioni e sempre più forti sono i tentativi di adattarsi a un momento di grande difficoltà; "resilienza" diventa la parola chiave, a tutti i livelli. Nella

scuola, nelle università, nella ricerca, nelle comunità scientifiche troviamo esempi virtuosi e cresciuti esponenzialmente, per “raggiungersi”, per non smettere di imparare, per non perdere le connessioni, vicine e lontane.

In questo contesto, il NAO-CNR che, rinnovato nel 2019, ha messo al centro della sua attività non solo il supporto alla partecipazione italiana alla dimensione globale e di grande respiro di IUPAC, ma anche, in accordo con le linee stesse IUPAC, la costruzione dello sviluppo sostenibile [1, 2, 4, 5], decide allora di dare un suo contributo ai giovani, alle loro connessioni globali, all’inclusività, alla consapevolezza della chimica e della sua importanza per la nostra vita, traducendo in italiano la PT Challenge 2.0 per metterla così a disposizione di tutto l’ampio pubblico italiano, in particolare dei ragazzi e degli insegnanti del nostro Paese, ma anche dei tanti italiani residenti all’estero. Viene costituito un gruppo di lavoro che, nel *modus operandi* che caratterizza l’attuale NAO-CNR, si avvale non solo di membri della commissione stessa, ma anche di chimici esperti e volenterosi al di fuori di essa. Il lavoro di traduzione viene suddiviso tra i membri del gruppo e portato avanti sia in modo autonomo, sia con periodici incontri di confronto su problematiche comuni (ad esempio la traduzione in italiano di alcuni dei nomi degli elementi di più recente scoperta, o di titoli di libri o serie televisive tipicamente americani). Il gruppo di lavoro si avvale infine di un’attenta e preziosa rilettura della traduzione italiana da parte di colleghi universitari esperti che accettano con entusiasmo e disponibilità di

contribuire a questa iniziativa. A fine aprile 2021 la traduzione italiana diventa disponibile sul sito IUPAC (Fig. 4).

Scegli il tuo elemento! Italiano (Italian)

Ti sei mai chiesto perché il plutonio ha il simbolo Pu e non Pl? Sai che il logo di una famosa casa automobilistica ricorda il simbolo che veniva usato per un elemento chimico? Sai dove puoi trovare l'americio in una casa e perché a Mendeleev non piaceva il tellurio?

Unisciti a noi per celebrare la tavola periodica e scoprire il fantastico mondo degli elementi chimici. Ecco come giocare:

- 1 Scegli il livello di difficoltà
- 2 Scegli il tuo elemento avatar
- 3 Metti alla prova la tua conoscenza degli elementi
- 4 Li conosci bene? Ricevi un certificato da IUPAC!

Gioca a livello principiante ▶ Gioca a livello intermedio ▶ Gioca a livello avanzato ▶

Fig. 4 - La PT Challenge in italiano sul sito web di IUPAC (<https://iupac.org/periodic-table-challenge/>)

L’iniziativa viene pubblicizzata, oltre che sul sito web del NAO-CNR e sui canali web e social CNR, dalla Società Chimica Italiana, che ha promosso e supportato l’iniziativa fin dalla sua nascita [6].

La volontà del NAO-CNR è che questo gioco possa raggiungere una diffusione capillare soprattutto, ma non solo, nelle scuole italiane, e per questo l’auspicio è di promuovere un passaparola che coinvolga tutti gli attori della chimica italiana, restando a disposizione per supporto, dialogo, feedback (contact@iupac.cnr.it, silvia.borsacchi@cnr.it).

Ad oggi sono state giocate in italiano già 300 partite e abbiamo ricevuto manifestazioni di interesse da insegnanti di scuole superiori e appassionati di chimica. Siamo inoltre lieti che, dopo questa traduzione, l’Italia sia stata invitata a partecipare al nuovo progetto internazionale IUPAC PT Challenge, diventando così partner dello sviluppo futuro di questa grande iniziativa per la promozione della chimica.

Le grandi criticità che l’umanità e la Terra stanno vivendo impongono un impegno globale, a tutti i livelli, per rendere la nostra vita, in tutti i suoi aspetti, sempre più sostenibile per il pianeta che ci ospita e per l’umanità intera che lo abita. La chimica deve mettere al servizio di questo obiettivo il suo enorme potenziale. Incuriosire e attrarre l’interesse dei nostri giovani verso la disciplina che amiamo è un primo passo per conoscere la chimica, diffonderne la

conoscenza, aumentare la consapevolezza delle persone per un cammino scientifico condiviso verso uno sviluppo che sia davvero sostenibile.

Ringraziamenti

La partecipazione alla PT Challenge 2.0 è un'iniziativa della Commissione Italiana del CNR per IUPAC (2019-22) e il lavoro di traduzione in italiano è stato curato dal gruppo di lavoro coordinato da Silvia Borsacchi (CNR-ICCOM), membro della Commissione Italiana del CNR per IUPAC, e costituito da Maurizio Peruzzini (CNR-ICCOM), Presidente della stessa Commissione, Federico Bella (Politecnico di Torino), Andrea Ienco (CNR-ICCOM) e Augusta Maria Paci (CNR-ICCOM). Un ringraziamento particolare va ai colleghi Angela Agostiano (Università di Bari), Lidia Armelao (DSCTM CNR e Università di Padova), Marco Taddia (Università di Bologna) e Marco Fontani (Università di Firenze) per l'attenta rilettura critica della traduzione e per i preziosi suggerimenti che ne sono derivati.

BIBLIOGRAFIA

¹M. Peruzzini, M. Guidotti, A. M. Paci, *La Chimica e l'Industria Online*, 2020, **4**(4), 12.

²M. Guidotti, A. M. Paci, M. Peruzzini, *Chemistry International*, 2021, **43**(2), 10,
<https://doi.org/10.1515/ci-2021-0203>

³J. Meija, J. Garcia-Martinez, J. Apotheker, *Chemistry International*, 2020, **42**(2), 18,
<https://doi.org/10.1515/ci-2020-0204>

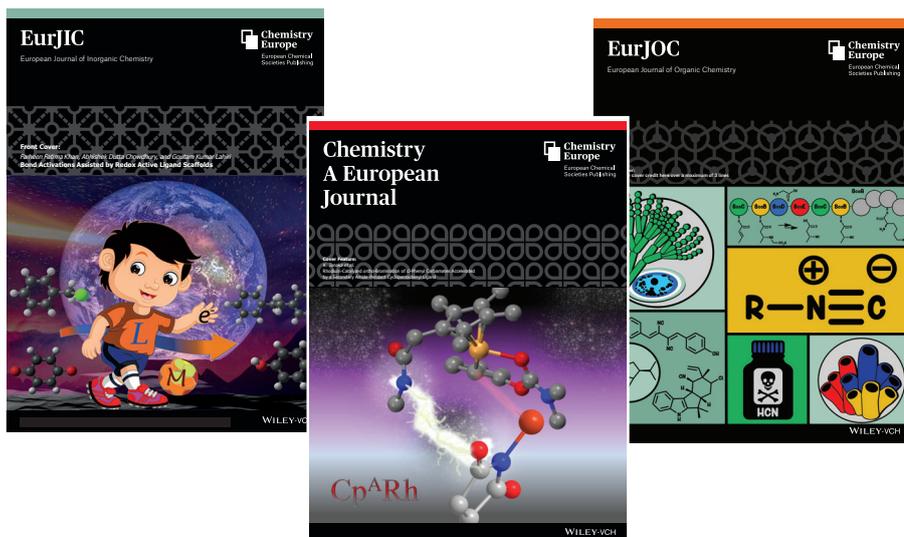
⁴I progetti IUPAC italiani: <https://www.iupac.cnr.it/it/progetti-iupac-italia>

⁵Il seminario divulgativo "ChimicAmaTerra" di Silvia Borsacchi alla Notte Europea dei Ricercatori 2020,
<https://nottedeiricercatori.pisa.it/seminari-2020/> e <https://www.youtube.com/watch?v=-7hbVYsxyJ4>

⁶S. Tortorella, M. Da Pian, *La Chimica e l'Industria Online*, 2020, **4**(4), 64.

Change is here

ChemPubSoc Europe has transformed into Chemistry Europe.



Our mission is

to evaluate, publish, disseminate and amplify the scientific excellence of chemistry researchers from around the globe in high-quality publications.

We represent 16 European chemical societies and support their members at every stage of their careers as they strive to solve the challenges that impact humankind. We value integrity, openness, diversity, cooperation and freedom of thought.

Chemistry Europe

- 16 chemical societies
- From 15 European countries
- Who co-own 16 scholarly journals
- And represent over 75,000 chemists
- With 109 Fellows recognized for excellence in chemistry
- 13 million downloads in 2019
- 9,800 articles published in 2019

www.chemistry-europe.org

Batteries & Supercaps

ChemBioChem

ChemCatChem

ChemElectroChem

ChemistryOpen

Chemistry-Methods

ChemistrySelect

ChemMedChem

ChemPhotoChem

ChemPhysChem

ChemPlusChem

ChemSusChem

ChemSystemsChem

Attualità

NIRITALIA online, waiting for Slovenia 2022

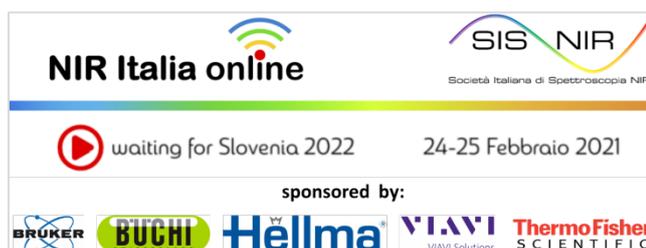
Monica Casale, Silvia Grassi, Cristina Malegori,

Federico Marini, Alessandro Ulrici,

Anna Sandak, Jakub Sandak

Società Italiana di Spettroscopia NIR, SISNIR (www.sisnir.org)

Resoconto dell'evento scientifico 'NIRITALIA online, waiting for Slovenia 2022' organizzato dalla Società Italiana di Spettroscopia NIR (SISNIR) in collaborazione con InnoRenew CoE e l'Università del Litorale. L'evento, tenutosi in modalità telematica il 24 e 25 febbraio 2021, ha permesso la condivisione dei progressi dell'attività scientifica oltre allo scambio di idee, opinioni e prospettive future nel campo della Spettroscopia nel Vicino Infrarosso.



NIRITALIA online, waiting for Slovenia 2022

Report of the scientific event 'NIRITALIA online, waiting for Slovenia 2022' organized by the Italian Society of NIR Spectroscopy (SISNIR) in collaboration with Innorenew CoE and the University of Primorska. The event, held online on 24 and 25 February 2021, gave the opportunity to present the progress in the research activities as well as to exchange ideas, opinions and future perspectives in the field of Near Infrared Spectroscopy.

Il 27 e 28 maggio 2020 si sarebbe dovuto svolgere a Koper/Capodistria, in Slovenia, il Simposio Nazionale NIRITALIA 2020, appuntamento di riferimento per la Società Italiana di Spettroscopia NIR con cadenza biennale. A causa della situazione sanitaria, il Simposio è stato dapprima rimandato al 24 e 25 febbraio 2021, e successivamente, visto il protrarsi dell'emergenza, ulteriormente posticipato all'anno 2022. Al fine di mantenere connessa la comunità scientifica NIR e per consentire ai ricercatori di condividere il lavoro svolto nell'ultimo biennio, nelle date previste si è svolto un evento telematico dal titolo 'NIRITALIA online, waiting for Slovenia 2022' (<https://niritalia2020.sisnir.org/>). Sebbene fosse il primo incontro telematico per SISNIR, l'evento si è rivelato un successo, sia per la nutrita partecipazione che per il valore scientifico dei contributi presentati. Ciò è stato possibile grazie alla combinazione tra il desiderio dei soci di incontrarsi per condividere il proprio lavoro e l'impeccabile capacità/competenza del comitato organizzatore, coordinato dalla Dott.ssa Anna Sandak.

Riassumendo il successo con qualche numero, al congresso sono state presentate 2 keynote (presentazioni di rilievo tenute da ospiti di fama internazionale), 26 comunicazioni orali divise in sei sessioni, e 9 poster che sono stati esposti ai partecipanti come presentazioni flash.

L'evento ha visto la partecipazione di oltre 100 persone provenienti da 13 Paesi.

Entrando nel vivo del programma scientifico, la prima delle due giornate è stata aperta dalla Presidentessa della Società Italiana di Spettroscopia NIR, Prof.ssa Monica Casale, che dopo aver dato il benvenuto a tutti i partecipanti, ha lasciato la parola alla Dott.ssa Andreja Kutnar, Direttore del Centro di Ricerca InnoRenew CoE (<https://innorenew.eu/>), ente ospitante del congresso online in vista del prossimo congresso in presenza. I saluti ufficiali si sono conclusi con l'intervento della Dott.ssa Anna Sandak, che ha dato il benvenuto da parte di tutto il Comitato Organizzatore ed ha avviato gli interventi scientifici introducendo il Prof. José Manuel Amigo. Durante la sua keynote, il Prof. Amigo ha condiviso i risultati della sua recente ricerca nel campo dell'imaging iperspettrale per l'identificazione e la caratterizzazione delle microplastiche, una tematica di grande interesse in ambito ambientale e della chimica analitica.

In seguito si è aperta la sessione 'Agro-Food', moderata dalla Dott.ssa Silvia Grassi, che ha visto ben 11 contributi, dei quali 6 presentazioni orali e 5 poster; questa sessione ha sempre ricoperto, infatti, un ruolo chiave all'interno della comunità NIR. Diversi contributi si sono focalizzati sulla filiera olearia, spaziando dalla valutazione dell'evoluzione della qualità degli oli di semi edibili durante la conservazione in diverse condizioni di illuminazione allo studio della qualità dell'olio in frittura, senza tralasciare la predizione di importanti parametri qualitativi nell'olio d'oliva e nelle olive intatte, tutto mediante applicazione della Spettroscopia nel Vicino Infrarosso (NIR). Non sono mancati studi che hanno presentato l'applicazione del NIR ad altri ambiti agro-alimentari, quali la selezione di spicchi d'aglio intatti per la semina in campo, l'autenticazione del peperone Crusco di Senise IGP e la previsione della qualità del frumento duro a fini riproduttivi.

Il pomeriggio si è aperto con la Sessione di 'Functional NIR', moderata dal Prof. Federico Marini, una branca della spettroscopia NIR che si sta affermando in ambito medico come



supporto strumentale alla diagnosi. Questa sessione ha visto due interessanti relazioni, la prima che ha mostrato l'utilità dell'imaging NIR per lo studio del cervello nella ricerca educativa, e la seconda che ha illustrato come il volume di campione e la regione spettrale influiscono sulla predizione di componenti inorganici presenti nelle feci equine.

Il pomeriggio è continuato con la Sessione di 'Imaging' moderata dalla Dott.ssa Cristina Malegori; le 5 presentazioni orali hanno riguardato

applicazioni dell'acquisizione di immagini spettrali nel vicino infrarosso in vari campi, dalla quantificazione della percentuale di crosta nel Parmigiano Reggiano grattugiato alla caratterizzazione di oggetti del patrimonio artistico, passando per il recupero di campioni biologici e l'identificazione di batteri essiccati nell'industria lattiero-casearia.

La prima giornata si è conclusa con la sessione 'Forestry & Wood', moderata dal Dott. Jakub Sandak, che ha raccolto diversi interventi in merito all'utilizzo della spettroscopia NIR per studi di campionatura di legni di scarto nell'industria dei pannelli, stabilità della cellulosa nel cluster dell'acqua, interazione molecolare lignina-acqua e produzione di legno lamellare (glulam). Per la prima volta nella storia del simposio NIRITALIA è stato possibile dedicare una sessione all'analisi del legno mediante spettroscopia NIR; ciò è stato possibile grazie all'importante contributo di InnoRenew CoE, centro di eccellenza per lo studio di materiali sostenibili e rinnovabili.

La seconda giornata si è aperta con la keynote della Prof.ssa. Ingunn Burud che ha presentato la sua esperienza nel campo dell'imaging iperspettrale come strumento nella ricerca di base e applicata, dall'astronomia alla scienza del legno. Questa keynote ha sottolineato l'impatto della spettroscopia NIR come tecnica analitica al servizio della scienza, senza limiti di applicabilità. Molto gradita è stata la partecipazione della Prof.ssa Dolores Perez-Martin che ha

presentato la nuova COST-action CA19145 - *European Network for assuring food integrity using non-destructive spectral sensors*, attività promossa dalla Commissione Europea volta alla formazione di giovani ricercatori capaci di sviluppare ed applicare soluzioni a problemi esistenti ed emergenti nel controllo non invasivo dei processi alimentari mediante tecniche spettroscopiche.

A seguire, si è svolta la Sessione 'Strumenti portatili-PAT & Industry' moderata dal Prof. Alessandro Ulrici. Le 5 presentazioni orali hanno riguardato lo sviluppo di sensori LED indipendenti per il monitoraggio della maturazione dell'uva da vino, l'applicabilità di strumenti portatili per determinare la qualità della resina di pino marittimo direttamente nelle foreste e per la caratterizzazione di foraggi umidi e secchi, ed approcci PAT (Process Analytical Technology) per l'analisi del frumento tenero e per lo sviluppo di modelli qualitativi per la caratterizzazione dei lubrificanti per motori.

L'ultima sessione del 25 febbraio, moderata dalla Prof.ssa Monica Casale, è stata dedicata a 'Chemometrics, Aquaphotomics e Pharma'. I 5 oratori hanno mostrato come la chemiometria possa essere impiegata per l'esplorazione di informazioni comuni e distinte tra diversi tipi di strumenti NIR, per la valutazione dell'efficienza dei processi di disidratazione solare e per la rilevazione di alcaloidi di pirrolizidina nel polline. In questa sessione, inoltre, è stata affrontata l'importante tematica dei pretrattamenti del segnale per rimuovere l'effetto di fonti di variabilità non correlate con l'obiettivo dell'analisi.

In tutte le sessioni i moderatori hanno dato molto spazio agli interventi ed alle domande, favorendo il dibattito e la discussione; così facendo, l'evento, pur essendo telematico, è stato



ricco di interazioni tra i partecipanti. Al termine delle sessioni, i partecipanti hanno avuto l'opportunità di votare per la migliore presentazione orale e poster; i vincitori, che hanno ricevuto un premio in denaro finanziato da InnoRenew CoE, sono stati la Dott.ssa Eleonora Loffredi per la migliore presentazione poster dal titolo 'Sviluppo di un metodo FT-NIR in riflettanza

diffusa per la valutazione della qualità delle uova in guscio' e il Dott. Alessio Tugnolo per la migliore presentazione orale dal titolo 'Sensori LED autonomi per un futuro monitoraggio della maturazione dell'uva (*Vitis vinifera L.*).

Il simposio si è concluso con l'assemblea ordinaria dei Soci SISNIR, in cui sono state presentate le attività scientifiche e divulgative svolte dalla Società nel biennio 2018-2020 e le attività in programma per il prossimo biennio. Per tutti gli interessati si rimanda al sito SISNIR e alle piattaforme social; è possibile, inoltre, iscriversi alla newsletter della Società scrivendo all'indirizzo segreteria@sisnir.org.

Per favorire la visibilità del Simposio e la condivisione dei lavori scientifici presentati, ad ogni contributo è stato attribuito un codice univoco identificativo (DOI); gli abstract sono così stati condivisi nella Community SISNIR presso l'archivio online open-access Zenodo (<https://zenodo.org/record/4561801#.YJIFPLUzY2w>).

Infine, come per l'edizione di NIRITALIA2018, SISNIR ha dato la possibilità ai partecipanti interessati di pubblicare un articolo scientifico peer-reviewed relativo al contributo presentato al Simposio in uno Special Issue dedicato sulla rivista internazionale ISI *JNIRS - Journal of NIR Spectroscopy* (<https://journals.sagepub.com/home/jns>).

La Società Italiana di Spettroscopia NIR ringrazia le aziende Bruker, Buchi, Hellma, Viavi Solutions e ThermoFisher, che hanno sponsorizzato questo evento e che da anni sostengono le attività ed iniziative della nostra Società.

Attualità

GICO AWARDS 2020 - Evento on-line

Gianna Reginato

Coordinatore del Gruppo Interdivisionale di Chimica Organometallica della Società Chimica Italiana

ICCOM-CNR, Sesto Fiorentino (FI)

gianna.reginato@iccom.cnr.it

Resoconto dell'incontro scientifico tenutosi on-line il 26 febbraio 2021 per riunire la comunità dei chimici iscritti alla divisione di Chimica Organometallica della Società Chimica Italiana, in occasione della cerimonia di consegna dei premi GICO Senior e "Flavio Bonati" 2020.



The banner features a word cloud on the left with terms like 'bio inorganic', 'ligand', 'Zn reaction', 'hydrogen', 'green syn', 'chemistry', 'catalysis', 'environment', 'energy', 'selectivity', 'Nobel prize', 'carbene', 'coordination', 'efficiency', 'cross coupling', 'oxidation', 'metathesis', 'yield', 'enantioselective', 'porphyrins', 'organometallica', 'Cu', 'Pt', 'Fe', 'm', 'Li', 'Ir', 'Mg', 'Pd', 'CO', 'Au', 'Ru', 'Ni', 'phosphine', 'bond', 'photoynthesis'. On the right is the logo of the Società Chimica Italiana Gruppo Interdivisionale Chimica Organometallica. Below the word cloud, the text reads: **GICO Awards 2020 ON-LINE EVENT** and **Friday, 26th February 2021 - 3.00 p.m.**

GICO AWARDS 2020 - On-line event

Report of the scientific meeting held on-line on February 26, 2021 to bring together the community of chemists of the Organometallic Chemistry Division of the Italian Chemical Society, on occasion of the award ceremony of the GICO Senior and "Flavio Bonati" awards.

Nel Corso del 2020, a causa delle restrizioni legate alla emergenza COVID-19, non è stato possibile organizzare il consueto convegno CoGICO che, a cadenza biennale, riunisce la comunità appartenente al Gruppo Interdivisionale di Chimica Organometallica (GICO) della SCI. Il CoGICO 2020 avrebbe infatti dovuto tenersi nel mese di luglio, a Rimini, come sessione parallela del Convegno Internazionale ICC 2020 - International Conference on Coordination Chemistry, che è stato definitivamente posticipato al 28 agosto - 2 settembre 2022.



Fig. 1 - Emanuela Licandro e Marco Baron, vincitori del premio GICO Senior e del premio Flavio Bonati

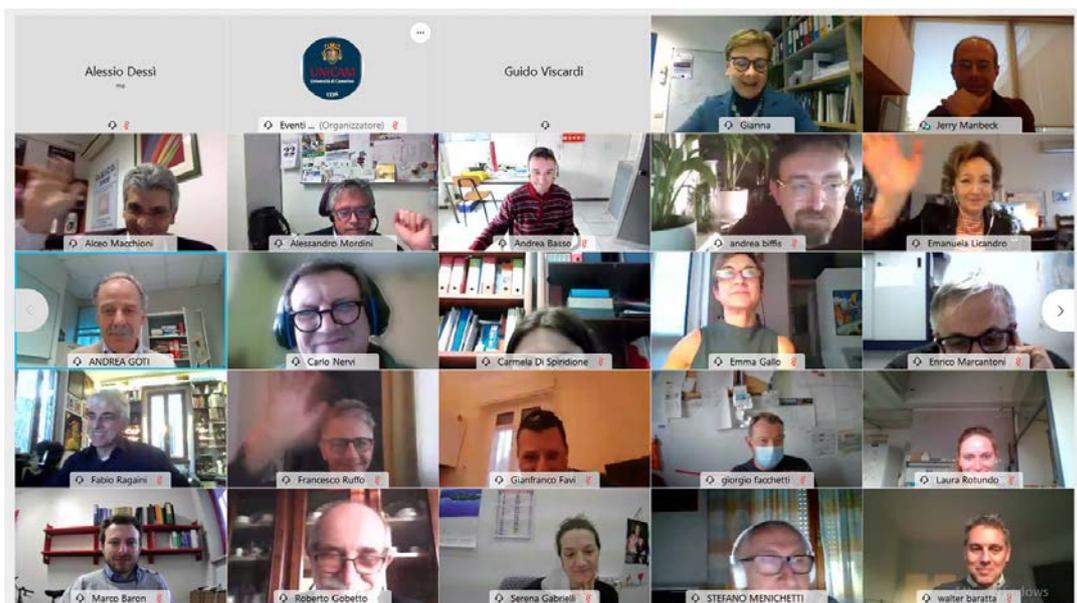
Nonostante ciò, il Direttivo del GICO ha deciso di assegnare comunque per il 2020 i due riconoscimenti che normalmente vengono conferiti durante il convegno: il Premio GICO Senior e il Premio Flavio Bonati. I due Premi vengono assegnati a due ricercatori che si siano distinti per le ricerche nell'ambito della Chimica Organometallica. In particolare nel 2020 il premio Flavio Bonati, che viene conferito a un giovane ricercatore di età inferiore ai 35 anni, è stato assegnato al Dr. Marco

Baron dell'Università di Padova, mentre il premio GICO Senior, in riconoscimento alla carriera, è stato assegnato alla Prof. Emanuela Licandro della Università degli Studi di Milano Statale.

Attualità

Il 26 febbraio 2021 è stato quindi organizzato un evento on-line per la cerimonia di consegna dei due riconoscimenti, evento che ha dato a tutta la nostra comunità una gradita opportunità di incontro, seppure virtuale. La cerimonia si è svolta di pomeriggio, utilizzando la piattaforma webex gentilmente offerta dall'Università di Camerino. L'accesso è stato libero e gratuito per tutti i partecipanti. La lingua ufficiale è stata l'inglese.

Seguendo la nostra tradizione abbiamo chiesto ai due premiati di tenere una conferenza durante l'evento organizzato per la cerimonia di consegna dei premi; il programma dell'evento si è articolato quindi in 4 interventi da 30 minuti ciascuno, due tenuti dai nostri premiati e due tenuti da due colleghi stranieri.



Alcuni dei partecipanti al GICO AWARDS 2020 collegati durante l'evento on-line

I Presidenti delle nostre due Divisioni di riferimento, la Prof. Valeria D'Auria, per la Divisione di Chimica Organica, e il Prof. Alceo Macchioni, per la Divisione di Chimica Inorganica, sono intervenuti per un gradito saluto e per presentare gli ospiti stranieri.

Nostri ospiti sono stati: il Prof. Prof. Dr. A. Stephen K. Hashmi, professore di Chimica Organica presso l'Istituto di Chimica Organica della Ruprecht-Karls-University di Heidelberg e il Dr. Dr. Gerald F. Manbeck della Chemistry Division Brookhaven National Laboratory, New York.

Dopo una breve cerimonia di premiazione dei due vincitori, ai quali sono stati consegnati una Targa (Premio Senior) e una pergamena unita ad una somma di denaro pari a 500 euro (Premio Junior), il Prof. Hashmi ha aperto i lavori con una lezione dal titolo *"Gold catalysis and light"* dedicata ai suoi risultati più recenti ottenuti nello studio di cicli catalitici che coinvolgono Au e che coinvolgono un cambio di numero di ossidazione del centro metallico, spesso coadiuvato dalla luce.

Il secondo speaker è stato il vincitore della medaglia Bonati, Dr. Marco Baron, che ha tenuto una lezione dal titolo *"A tale on gold complexes with di(N-heterocyclic carbene)(di NHC) Ligand"* in cui ha descritto i brillanti risultati ottenuti nello studio di leganti bidentati (diNHC) per l'ottenimento di complessi bidentati di Au a elevata stabilità.

La Prof. Emanuela Licandro ha poi tenuto la sua lezione dal titolo *"An organic chemist's journey into the wonderful world of chemistry"* durante la quale ha ripercorso le tappe più importanti della sua carriera accademica a partire dagli studi sui carbeni tipo Fisher fino alle più recenti ricerche sui metallo-coniugati di acidi nucleici peptidici (PNA) e di 7-tiaeliceni.

Attualità

Per concludere il Dr. Gerard Manbeck ci ha parlato di “*Photo- and electrochemical mechanisms of CO₂ reduction using self-sensitized Ir catalysts*”, discutendo gli aspetti salienti della attività di ricerca condotta presso il Brookhaven National Laboratory nell’ambito della identificazione di intermedi reattivi chiave e del chiarimento dei meccanismi di reazione della riduzione di CO₂ in cui sono coinvolti complessi di Ir(tpy)(ppy)Cl.

L’evento era stato comunicato attraverso le mailing list delle due Divisioni di Chimica Inorganica e di Chimica Organica e quella del Gruppo Interdivisionale e pubblicato sulla pagina FB del gruppo, attiva dal 2016 all’indirizzo <https://www.facebook.com/GICO2016>, dove ha raggiunto più di 900 interazioni.

La risposta dei chimici organometallici italiani è stata molto positiva e possiamo dire che l’evento ha avuto un ottimo risultato, registrando una presenza media di 100-120 e punte fino a 180 partecipanti, a testimonianza del desiderio di incontrarsi della comunità, anche in un periodo non facile come quello che abbiamo attraversato.

Attualità

ITALIAN VIRTUAL WORKSHOP ON FUEL CELLS 2021 - IVWFC 2021

Enrico Negro^a, Carlo Santoro^b

^aDipartimento di Ingegneria Industriale

Università degli Studi di Padova

enrico.negro@unipd.it

^bDipartimento di Scienza dei Materiali

Università degli Studi di Milano-Bicocca

carlo.santoro@unimib.it

Il workshop ha avuto come tema lo sviluppo di celle a combustibile ed elettrolizzatori innovativi operanti sia a basse che ad alte temperature. Il workshop ha anche trattato i materiali funzionali utilizzati per tali dispositivi, con particolare riferimento ad elettrocatalizzatori ed a materiali elettrolitici.

Italian Virtual Workshop on Fuel Cells 2021 - IVWFC 2021

The workshop was focused on the development of innovative fuel cells and electrolyzers operating both at low and at high temperatures. The workshop also covered the functional materials used in these devices, with a particular reference to electrocatalysts and electrolytes.

Tra il 16 ed il 19 marzo di quest'anno è stato tenuto il workshop online intitolato "Italian Virtual Workshop on Fuel Cells 2021 - IVWFC 2021". Il workshop (<https://ivwfc.mater.unimib.it/>) è stato promosso dal Direttivo della Divisione di Elettrochimica nel quadro di un ampio sforzo coordinato da parte della Società Chimica Italiana con tutte le sue Divisioni teso a proporre attività congressuali online per favorire l'incontro ed il confronto fra i ricercatori afferenti anche in tempi di pandemia caratterizzati da notevoli restrizioni della libertà di movimento degli individui. L'organizzazione dell'IVWFC 2021 è stata affidata ad un gruppo di ricercatori italiani molto attivi nell'ambito dello sviluppo di celle a combustibile ed elettrolizzatori di nuova generazione, comprendente i due co-chair (Prof. Enrico Negro, Università degli Studi di Padova e Dr. Carlo Santoro, Università degli Studi di Milano-Bicocca) ed altri esperti riconosciuti a livello internazionale (Prof. Vito Di Noto, Università degli Studi di Padova, in qualità di Presidente della Divisione di Elettrochimica della Società Chimica Italiana; Prof.ssa Elisabetta di Bartolomeo, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"; Prof. Piercarlo Mustarelli, Università degli Studi di Milano-Bicocca, in qualità di Presidente del Gruppo Italiano di Sistemi di Accumulo Elettrochimico di Energia - GISEL). Il workshop ha offerto alla comunità scientifica attiva nell'ambito delle celle a combustibile e degli elettrolizzatori l'opportunità di mantenere i contatti interpersonali anche durante l'emergenza sanitaria, fornendo un forum interdisciplinare per condividere a livello italiano ed internazionale le più moderne ricerche in questa tematica. Si vuole sottolineare la notevole rilevanza della tematica trattata nel workshop ricordando che le celle a combustibile e gli elettrolizzatori sono le pietre angolari della cosiddetta "economia dell'idrogeno", una delle

soluzioni più promettenti per attuare la moderna transizione energetica tesa a ridurre le emissioni di gas-serra e dunque a mitigare il riscaldamento globale. Recentemente l'economia dell'idrogeno ha ricevuto un rinnovato e cospicuo impulso a seguito della nuova volontà politica espressa a livello sia dell'Unione Europea che dei vari Stati Membri (tra cui la Germania, la Francia ed anche l'Italia) di trovare approcci alternativi alle batterie per promuovere la mobilità elettrica e facilitare l'uso delle fonti rinnovabili intermittenti (ad esempio, il solare e l'eolico) nelle reti elettriche "smart" di nuova generazione.

L'IVWFC 2021 ha accolto due tipi di contributo: i) presentazioni ad invito di studiosi italiani, tese soprattutto a dare visibilità ai vari gruppi di ricerca del nostro Paese e a far conoscere le attività condotte nei vari enti anche nell'ottica di sviluppare e consolidare collaborazioni nazionali ed internazionali; ii) presentazioni plenarie, keynote e ad invito di riconosciuti esperti internazionali, con l'intento di coprire i più innovativi aspetti della ricerca mirata ad espandere le frontiere del moderno stato dell'arte.

Nello specifico, l'IVWFC 2021 è stato pensato per offrire a giovani studiosi (con particolare riferimento a studenti di dottorato, assegnisti di ricerca e ricercatori a tempo determinato) la possibilità di presentare le attività di ricerca del proprio gruppo. In totale, l'IVWFC 2021 ha ospitato 13 contributi plenari, keynote o ad invito di riconosciuti esperti internazionali, e 32

Online workshop dedicated entirely to fuel cells and electrolyzers, entitled "Italian Virtual Workshop on Fuel Cells" (IVWFC 2021). IVWFC 2021 will host ONLY invited oral contributions in the different fields of fuel cell/electrolyzers science and technology. The presentations will be delivered both from national and international specialists.

SCIENTIFIC COMMITTEE
 Vincenzo Baglio Paola Costamagna Vito Di Noto
 Alessandro Lavacchi Mariangela Longhi Piercarlo Mustarelli
 Isabella Nicotera Monica Santamaría Stefania Specchia

ORGANIZING COMMITTEE
 Enrico Negro (co-chair) Carlo Santoro (co-chair)
 Elisabetta Di Bartolomeo Vito Di Noto Piercarlo Mustarelli

PLENARY SPEAKERS
 Andrew Herring
 John Irvine
 Frédéric Jaouen
 Radenka Maric
 Mogens Mogensen
 Deborah Myers
 Vojislav Stamenkovic

KEYNOTE SPEAKERS
 Plamen Atanasov
 Marian Chatenet
 Lior Elbaz
 Emiliana Pabbri
 William Mustain
 Iryna Zenyuk

SCOPE OF THE WORKSHOP
 Low-temperature and high-temperature fuel cells and electrolyzers: PEMFCs, AEMFCs, DAFCs, SOFCs. Functional materials for fuel cells: electrocatalysts (both based on Pt and "Pt-free") and electrolytes.

16-19 March 2021 (2-7 pm CET)
 Website: <https://ivwfc.mater.unimib.it/>
 LINK: <https://unimib.webex.com/meet/carlo.santoro>
 Special Issue of *Electrochimica Acta*, Elsevier (I.F. = 6.215)
 "And Yet Electrochemical Energy Storage and Conversion Moves in 2021" (EESC 2021)

PATRONAGE
 SOCIETY OF CHEMISTRY LOCAL SECTION
 DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE
 Via Sabotini, 10
 20133 Milano, Italy
 EIT RawMaterials
 Connecting matters
 DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE
 SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA
 Divisione di Elettrochimica
 LEVI CASES
 INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY
 REGIONAL DIVISION 3 DIVISION 4

contributi ad invito di studiosi italiani, in maggioranza giovani senza una posizione di ruolo in un ente di ricerca pubblico o università.

L'IVWFC 2021 ha ricevuto il patrocinio di importanti istituzioni scientifiche italiane ed internazionali, tra cui la Divisione di Elettrochimica della Società Chimica Italiana,

l'Istituto Europeo di Tecnologia per le Materie Prime (EIT Raw Materials), il Centro Interdipartimentale di Ricerca dell'Università degli Studi di Padova sull'Economia e la Tecnica dell'Energia "Giorgio Levi Cases", la sezione italiana della Royal Society of Chemistry, il Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca ed il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Padova. L'IVWFC 2021 è stato inoltre sponsorizzato dalle Divisioni 3 (Electrochemical Energy Conversion and Storage) e 4 (Electrochemical Materials Science) dell'International Society of Electrochemistry, dalla Divisione di Elettrochimica della Società Chimica Italiana e dal Centro Interdipartimentale di Ricerca dell'Università degli Studi di Padova sull'Economia e la Tecnica dell'Energia "Giorgio Levi Cases". Le risorse così reperite hanno consentito di rendere l'IVWFC 2021 completamente gratuito ed aperto a tutti e di premiare i giovani partecipanti più meritevoli. Tutti i premi sono stati conferiti sulla base delle indicazioni ricevute da un Comitato di Valutazione indipendente formato da cinque studiosi senior (professori universitari o dirigenti di ricerca).

La prima giornata del workshop, tenutasi nel pomeriggio del 16 marzo 2021, è stata dedicata interamente alla tematica relativa alle celle a combustibile ed agli elettrolizzatori ad alta temperatura ad ossidi solidi. L'IVWFC 2021 è stato aperto da una breve saluto ai partecipanti da parte degli organizzatori, nelle persone del Dr. Carlo Santoro, del Prof. Enrico Negro, del Prof. Vito Di Noto e del Prof. Piercarlo Mustarelli. Il primo contributo plenario è stato presentato dal Prof. John Irvine dell'Università di St. Andrews, Regno Unito, che ha discusso

metodologie innovative per ottenere nanoparticelle metalliche sulla superficie degli elettrodi di celle a combustibile ed elettrolizzatori ad alta temperatura.

PLENARY SPEAKERS



KEYNOTE SPEAKERS



I riconosciuti esperti internazionali che hanno contribuito all'evento con presentazioni plenarie e keynote (ordine alfabetico)

Il secondo contributo plenario è stato presentato dal Prof. Mogens Mogensen della Technical University of Denmark, che ha trattato i più recenti progressi nell'ambito delle celle a combustibile reversibili ad ossidi solidi.

I lavori si sono, infine, conclusi con l'annuncio del conferimento dei due premi giornalieri al Dr. Leonardo Duranti dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed alla Dr.ssa Marta Gandiglio del Politecnico di Torino.

La seconda giornata del workshop, che ha occupato il pomeriggio del 17 marzo 2021, ha trattato i recenti progressi dello stato dell'arte nell'ambito degli elettrocatalizzatori per le reazioni di elettroossidazione ed in quello degli elettrocatalizzatori per la realizzazione di configurazioni elettrodiche a basso contenuto di metalli del gruppo del platino. La giornata è stata particolarmente ricca di contributi di grande interesse scientifico presentati da studiosi riconosciuti a livello mondiale. Il Prof. Marian Chatenet di Grenoble INP, Francia ha discusso dei meccanismi di elettroossidazione dell'anione boroidruro in un contributo orale keynote.

La Prof.ssa Radenka Maric dell'Università del Connecticut, USA, ha tenuto una presentazione plenaria sul tema delle metodologie di fabbricazione di celle a combustibile ed elettrolizzatori con metodologie a spray reattivo. Il Prof. Vojislav Stamenkovic dell'Università della California di Irvine, USA, ha illustrato in un contributo plenario i più recenti sviluppi dei materiali elettrocatalizzatori a base di platino. La Prof.ssa Iryna Zenyuk dell'Università della California di Irvine, USA, in una presentazione keynote ha trattato della relazione fra attività e durabilità nelle celle a combustibile con elettrodi a basso contributo di platino.

Le presentazioni dei giovani studiosi italiani sono risultate di un livello particolarmente elevato, come testimoniato dal fatto che i premi giornalieri conferiti sono stati non due come previsto, ma addirittura quattro in quanto le valutazioni del Comitato di Valutazioni hanno dato luogo a diversi "ex aequo". Sono state dunque premiate le presentazioni del Dr. Enrico Berretti del CNR-ICCOM, del Dr. Gabriele Rossetti dell'Istituto Italiano di Tecnologia, della Dr.ssa Martina Fracchia dell'Università di Pavia e del Dr. Angeloclaudio Nale dell'Università degli Studi di Padova.

La terza giornata del workshop si è focalizzata sui recenti sviluppi dei materiali elettrocatalizzatori per la reazione di riduzione dell'ossigeno funzionanti senza metalli del gruppo del platino, si è svolta nel pomeriggio del 18 marzo 2021. Il primo contributo plenario è stato presentato dal Dr. Frédéric Jaouen del CNRS di Montpellier, Francia e ha riguardato lo

studio dei meccanismi di degradazione degli elettrocatalizzatori senza metalli del gruppo del platino in ambiente acido ed alcalino.

Il Prof. William Mustain dell'Università del South Carolina, USA ha dedicato la sua presentazione keynote allo sviluppo di celle a combustibile a scambio anionico di nuova generazione capaci di produrre elevatissime densità di corrente.

La seconda presentazione keynote della giornata è stata tenuta dal Prof. Lior Elbaz dell'Università Bar-Ilan, Israele, e si è focalizzata sulla determinazione dei siti attivi negli elettrocatalizzatori senza metalli del gruppo del platino.

La seconda conferenza plenaria ha invece avuto come tema lo studio di elettrocatalizzatori ed elettrodi mediante metodologie avanzate ed è stata tenuta dalla Dr.ssa Deborah Myers dell'Argonne National Laboratory, USA.

I premi giornalieri sono stati conferiti alla Dr.ssa Williane Freitas dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed al Dr. Davide Menga della Technical University of Munich, Germania.

Le attività del workshop si sono chiuse nel pomeriggio del 19 marzo 2021 con presentazioni dedicate ai materiali elettrolitici da impiegare nelle celle a combustibile, a studi modellistici ed ai risultati ottenuti mediante misurazioni con sincrotrone. Il Prof. Andrew Herring, della Colorado School of Mines, USA, nella sua conferenza plenaria ha presentato lo sviluppo di ionomeri per la realizzazione di celle a combustibile ed elettrolizzatori a scambio anionico.

Il contributo keynote della Dr.ssa Emiliana Fabbri (Paul Scherrer Institute, Svizzera) si è focalizzato su elettrocatalizzatori per celle a combustibile ed elettrolizzatori alcalini a base di perovskiti.

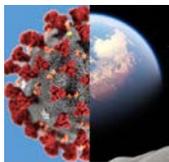
L'ultima presentazione keynote del workshop è stata tenuta dal Prof. Plamen Atanassov dell'Università della California, Irvine, USA, che ha fornito una panoramica degli studi tesi a chiarire gli effetti dei trattamenti di pirolisi nella sintesi di elettrocatalizzatori privi di metalli del gruppo del platino.

Gli ultimi premi giornalieri sono stati infine conferiti al Dr. Andrea Zaffora dell'Università di Palermo ed al Dr. Andrea Baricci del Politecnico di Milano. L'IVWFC 2021 è stato chiuso dall'annuncio dei vincitori dei premi relativi all'intero workshop, che sono stati assegnati alla Dr.ssa Irene Vassalini dell'Università degli Studi di Brescia ed alla Dr.ssa Caterina Sanna dell'Università di Genova, e da un breve saluto da parte degli organizzatori.

La partecipazione all'IVWFC 2021 è stata molto nutrita. Ciascuna giornata del workshop è stata infatti seguita da non meno di 70 uditori, sia italiani che stranieri. Infine, la notevole rilevanza scientifica delle tematiche trattate dall'IVWFC 2021 e l'impatto internazionale dell'evento è anche testimoniato dal fatto che a tutti gli oratori è stata data l'opportunità di sottoporre alla rivista scientifica internazionale [Electrochimica Acta](#) un articolo relativo ai contenuti presentati che, a seguito di un rigoroso processo di *peer-review* verrà pubblicato su un numero speciale *virtuale* dedicato al workshop ed intitolato "*And Yet Electrochemical Energy Storage and Conversion Moves in 2021*".

AMBIENTE

a cura di Luigi Campanella



Il Covid19 ha avuto ed ha ancora un tremendo impatto sia sulla vita umana che sull'ambiente a causa di un crollo senza precedenti dell'economia. C'è però un aspetto che ha interessato i ricercatori ambientali: quanto questa crisi economica, con le conseguenti ridotte attività, ha influenzato positivamente lo stato dell'ambiente? Numerosi gli studi, ma le conclusioni definite non sono molte. In generale l'ipotesi di una situazione migliorata dalle ridotte attività antropiche è stata confermata, ma i dati quantitativi sono relativamente pochi. Fra questi, quelli forniti dagli studiosi cinesi che combinando dati meteorologici, ambientali e produttivi hanno stimato che il contributo delle attività umane ai cambiamenti ambientali, relativamente al particolato di dimensioni minori di 2,5 micron ed agli ossidi di azoto, erano valutabili rispettivamente in -17,13 e -0,03 microgrammi per metro cubo valori significativamente superiori a quelli registrati per variazioni climatiche e meteorologici nel periodo pre-Covid19.



Quattrocento scienziati, tra i quali due italiani, sono partiti per l'Artico su una nave che resiste a tutto. Giunti a destinazione si sono lasciati intrappolare dal pack spengendo i motori e lasciandosi andare alla deriva in balia di venti e correnti: solo così potevano trovare le risposte che cercavano. L'apripista di questa avventura risale a quasi 40 anni fa: nel 1983 Nansen, esploratore norvegese, si fece trascinare fino al Polo Nord, ma poi dovette rientrare su una slitta trainata da cani, vistosi imprigionato fra i ghiacci. L'Artico è un immenso mare di ghiaccio senza terra, tanto che in passato si è tentato di costruire sulla banchina una piattaforma di studio temporaneo per le esplorazioni. Oggi con i ghiacci che si sciolgono continuamente non conviene più questo tipo di intervento e si preferisce operare con laboratori galleggianti. I primi risultati delle

indagini condotte *in situ* sono veramente allarmanti: ghiaccio di spessore dimezzato rispetto a 40 anni fa, temperature invernali alzate di 10 gradi in un secolo, correnti marine ed atmosferiche che hanno portato fino al Polo Nord inquinamento, smog, residui di incendi. L'unico motivo di consolazione il candore della banchina, ma come si dice "l'abito non fa il monaco". L'impresa induce una riflessione: viste le tecnologie avanzate che ormai ci consentono di scrutare da remoto gli angoli più lontani della terra ha ancora senso parlare di spedizioni di questo tipo? A questa domanda le risposte non sono univoche, ma la maggioranza dei ricercatori ritiene che i dati rilevati debbano essere adattati a modelli matematici previsionali che non possono prescindere da campionamenti *in situ*. Questi sono stati realizzati con tutti i mezzi possibili (elicotteri, droni, gommoni, slitte fino a palloni aerostatici riempiti di elio utilizzati per misurare la quantità di CO₂ nell'aria ed anche l'intensità della radiazione solare) in genere attraverso carotaggi. I campioni prelevati di ghiaccio ed acqua hanno consentito le conclusioni prima riassunte.



Malgrado i consistenti investimenti nella ricerca contro il cancro negli ultimi 30 anni con oltre 20 milioni di nuovi casi e 10 milioni di morti il cancro resta uno dei principali problemi per la salute del genere umano. Oltre il 90% dei casi non possono trovare una giustificazione genetica e riconducibile a cause ereditarie, contribuendo ad esaltare la correlazione fra malattia e stato dell'ambiente. Nella Giornata Mondiale del Cancro di quest'anno la presidente della Commissione Europea, Mrs von der Leyen, ha lanciato un nuovo programma europeo di contrasto al cancro, dopo 30 anni dal primo. Questo programma impegna a ridurre i fattori di inquinamento ambientale, in particolare di aria acqua e l'esposizione a sostanze cancerogene negli ambienti di lavoro o nel consumo di prodotti. Ad oggi la valutazione del rischio di cancro da

esposizione a composti chimici poggia sui biotest a lungo termine su animali. Questo approccio, considerato il metodo standard, è costoso, richiede tempi lunghi ed è spesso di scarsa rilevanza per il genere umano, tanto che soltanto il 5% dei composti chimici registrati sono stati testati in questo modo.



Il cambiamento delle abitudini civili e sociali, la stessa nuova organizzazione delle nostre città hanno avuto un effetto anche sul tipo di rifiuto prodotto. L'ultimo esempio è rappresentato dalla mascherina. Altri rifiuti caratteristici del nostro tempo sono quelli elettronici ed i farmaci che più che usati vengono abusati con il risultato della crescita della loro concentrazione e di quella dei loro metaboliti nelle acque superficiali, in particolare nei fiumi di tutta Europa. La presenza di questi composti non sempre trattabili con i processi tipici dei depuratori (fanghi attivi) obbliga a trattamenti integrativi per proteggere l'ambiente da un lato e consentire il riutilizzo per uso agricolo ed industriale dall'altro. Fra questi con particolare attenzione si guarda, soprattutto in Svizzera e Germania, alla ozonizzazione. L'ozono reagisce selettivamente con composti che contengono molecole ricche di elettroni, come è il caso di molti comuni farmaci come il diclofenac, la carbamazepina, il sulfametossiazolo. La reazione è veloce, non selettiva assistita anche da quella a carico dei radicali ossidrilici prodotti nella reazione primaria di ozonizzazione. Le percentuali di abbattimento vanno dal 90 al 40% a seconda dei casi, ma in ogni caso sono idonee a preparare una condizione favorevole all'applicazione del metodo biologico a fanghi attivi.



L'obiettivo n. 6 nell'agenda della sostenibilità delle Nazioni Unite si propone di garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie, questo perché ancora oggi - fonti UNESCO, WHO, UNICEF - circa 2,2 miliardi di persone (circa il 30%) non hanno accesso all'acqua potabile, 4 miliardi non hanno accesso ai servizi igienico-sanitari ed all'incirca i 2/3 della popolazione mondiale, entro il 2025 si troverà in territori interessati da un fortissimo stress

idrico. All'interno di Horizon 2020 l'Unione Europea sta investendo approssimativamente 1 miliardo sui progetti di economia circolare riferiti anche al riciclo, e quindi risparmio, dell'acqua. Conseguenti di questa situazione sono morti, sofferenze, migrazioni di massa. Per questo i progetti per la fornitura di acqua potabile alle popolazioni di molti Paesi in via di sviluppo sono fondamentali. Molte sono le iniziative che vengono intraprese per rispondere a questa emergenza sia a livello pubblico che privato. HydrouSA è un programma di ricerca di Horizon 2020 e punta a recuperare acqua da fonti non convenzionali con capitalizzazione sulla gestione razionale delle risorse idriche. Questo programma, a cui partecipano 28 partner di 10 Paesi, supporta il nuovo regolamento europeo sulle richieste di acqua riciclata per uso agricolo. Il programma affida ai singoli Paesi la scelta della tecnologia più idonea fra quelle note e, generalmente, si riferisce a metodi tradizionali, combinando processi anaerobici e fitodepurazione per il trattamento delle acque da riciclare. Accanto ai metodi tradizionali ne vengono proposti di innovativi. Uno degli ultimi si basa su un brevetto registrato nel 2014 che permette la realizzazione di impianti di desalinizzazione di acqua salmastra ad osmosi inversa, senza l'impiego di batterie, ma alimentati con moduli fotovoltaici ed a zero emissioni di CO₂. Il grande problema dell'acqua è molto spesso legato all'assenza di energia, specialmente nelle zone rurali dell'Africa, dove quasi 2/3 di coloro che non hanno accesso all'elettricità non hanno accesso all'acqua potabile; il binomio acqua-energia appare come formula vincente per le sfide future di sviluppo sostenibile. Gli impianti realizzati sono controllati tecnologicamente - integrazione IoT, connessione internet e satellitare, monitoraggio dei parametri di funzionamento in tempo reale; manutenzione predittiva senza interruzioni del servizio e gestione remota del sistema - e sono stati progettati per durare almeno 30 anni per la produzione di acqua potabile sia a uso domestico che ad uso agricolo o industriale. Gli impianti possono trattare acqua salmastra con salinità tipiche da 3.000 a 6.000 ppm, oppure marina che arriva fino a 40.000 ppm: sono limiti che, normalmente, non vengono superati.

In ricordo di

ITALO PASQUON

*Cinzia Cristiani, Pio Forzatti, Ferruccio Trifirò,
Enrico Tronconi, Pier Luigi Villa*

Il prof. Italo Pasquon, professore emerito ed ex professore di Chimica Industriale del Politecnico di Milano, ci ha lasciati il 16 maggio 2021: questa nota non solo è la notizia della sua dipartita, ma rappresenta anche, ricordando la sua attività scientifica, una parte della storia di questa rivista e della chimica industriale in Italia.

Curriculum vitae

Italo Pasquon, nato il 15 settembre 1927 a Gardonne (Francia), si è laureato in "Ingegneria Industriale Sottosezione Chimica" nel 1953 con una tesi realizzata con Giulio Natta, professore di Chimica Industriale al Politecnico di Milano, proprio quattro mesi prima della scoperta da parte di Natta della sintesi del polipropilene, che lo portò ad ottenere il premio Nobel per la Chimica. Nel 1955, al termine del servizio militare, ottenne l'incarico di assistente straordinario al Politecnico di Milano lavorando con Natta, nel 1956 quello di professore incaricato di Chimica Industriale e nel 1960 prese la libera docenza in Chimica Industriale [1, 2]. Nel 1963 divenne professore straordinario di Chimica Industriale al Politecnico di Milano e nel 1966 professore ordinario. Dopo la tesi, a partire dal 1955, ha sempre collaborato con G. Natta ed è stato per alcuni anni rettore del Politecnico. Il 2 giugno 1979 ha ricevuto la medaglia d'oro per i "Benemeriti della scuola della cultura e dell'arte" concessa dal decreto del Presidente della Repubblica, su proposta del ministro della Pubblica Istruzione [3]. Nel 1989 ha ricevuto il titolo di



Il 13 luglio è mancato il prof. Pio Forzatti, fondatore e Maestro del gruppo di catalisi del Politecnico.

Già direttore dell'ex dipartimento di Chimica Industriale e Ingegneria Chimica "G. Natta" e membro del Senato Accademico, è stato allievo del Prof. Pasquon di cui ha portato avanti la tradizione del corso di Chimica Industriale al nostro Politecnico, insegnando in modo appassionato e puntiglioso a decine di generazioni di studenti.

Oltre che per tutti i componenti del gruppo di catalisi, è stato riferimento scientifico internazionale nell'ambito della catalisi eterogenea, settore in cui ha lasciato un grande vuoto. Noi tutti ricordiamo la sua incredibile dedizione al lavoro, la sua lucidità e razionalità nell'affrontare i problemi della ricerca, la sua capacità organizzativa, il suo equilibrio nelle cose. Il tutto coniugato con encomiabile dedizione alla famiglia.

Il vuoto che lascia nel gruppo e in tutta la comunità della catalisi non è colmabile, non solo da un punto di vista scientifico, ma soprattutto umano.

Luca Lietti

dottore conferitogli dalla Ecole Nationale Polytechnique di Tolosa. Nel 1996 ha ricevuto la medaglia Piero Pino della Società Chimica Italiana [4] durante l'XI Congresso della Divisione di Chimica Industriale. La medaglia è assegnata ad uno scienziato operante nei centri di ricerca sia accademici che industriali, che abbia portato contributi di particolare rilievo scientifico, innovativo o applicativo, nei settori della catalisi, della chimica macromolecolare, della chimica organica, della

In ricordo di

chimica metallorganica e della stereochemica. Nel 2000 ha ottenuto la laurea *ad honorem* in Chimica Industriale conferitagli dalla Università di Bologna per i suoi contributi nel campo della chimica industriale, principalmente nel settore della chimica macromolecolare e della catalisi eterogenea di ossidazione e di idrogenazione di CO [5]. Alcune parole della motivazione della laurea ad honorem sono le seguenti: “Italo Pasquon, allievo di Natta, ingegnere chimico, docente al Politecnico di Milano, ha condotto ricerche sui polimeri che hanno prodotto più di 32 brevetti”. Dopo la crisi petrolifera del 1973 le ricerche di Pasquon si sono indirizzate sulle materie prime alternative al petrolio, quelle che avrebbero preso il nome di chimica verde. Inoltre, Pasquon si è occupato della sicurezza degli impianti chimici.

Pasquon ha realizzato 250 pubblicazioni e 48 brevetti, 75 presentazioni su invito a congressi internazionali e numerosi capitoli in prestigiose enciclopedie e libri nel campo della didattica della chimica industriale e della condotta sostenibile dei processi industriali. Durante la sua



carriera scientifica ha sempre collaborato con l'industria: in particolare con la Montecatini, l'Eni, la Snamprogetti, la Montedison, la Lonza, la Sir, la Liquichimica e la Petrol d'Aquitaine. Tutti i suoi principali collaboratori sono diventati professori ordinari di Chimica Industriale, in particolare A. Zambelli, F. Trifirò, P. Centola, P. Forzatti, P.L. Villa, E. Tronconi, L. Lietti, A. Beretta. Infine, ha avuto rapporti con la

redazione de “La Chimica e l'Industria” per circa cinquant'anni.

Pubblicazioni con G. Natta

I primi due lavori di Pasquon, che ha realizzato insieme a G. Natta [6, 7], sono stati pubblicati su questa rivista rispettivamente nel 1953 e nel 1955, riportando i risultati ottenuti nella sua tesi sulla sintesi di metanolo da CO e H₂, tematica sulla quale poi Pasquon avrebbe lavorato con Mario Dente, professore di Principi di Ingegneria chimica al Politecnico di Milano. Successivamente su questa tematica scrisse due review, sempre con Natta, pubblicate su due riviste straniere. È utile ricordare che il primo lavoro di Natta nel campo della chimica industriale [8] aveva riguardato proprio la sintesi di metanolo da CO e H₂, e che lo stesso, di ben 31 pagine, fu proprio pubblicato su questa rivista che a quei tempi aveva un altro nome. Erano molti anni che Natta non lavorava più su questa reazione e l'aveva ripresa proprio con la tesi di Pasquon. A partire dal 1955, al termine del servizio militare, Pasquon, dopo il rientro al Politecnico, iniziò a lavorare con Natta solo nel campo della polimerizzazione. Nel 1957 furono pubblicati con Natta i primi quattro lavori nel campo dei polimeri, dei quali i primi tre su riviste straniere. I lavori dal quinto [9] fino al decimo furono tutti pubblicati su questa rivista, con il titolo “Cinetica della polimerizzazione del propilene con catalizzatori ad alta stereospecificità. Nota (da I a VI)”: le sei note trattavano diversi aspetti della cinetica, tematica specifica delle competenze di un ingegnere chimico.

In totale i lavori che Pasquon ha realizzato nel campo della polimerizzazione con Natta sono stati 42 [10], e proprio l'ultima pubblicazione di Natta, una review, è stata realizzata con Pasquon nel 1979 [11]. La redazione dell'Enciclopedia nella quale questo lavoro era stato pubblicato l'ha introdotto con queste parole: “Giulio Natta ed Italo Pasquon descrivono la costruzione delle grandi molecole che in pochi decenni hanno trasformato l'ambiente ed il nostro modo di vita”. Pasquon con Natta ha realizzato anche 33 brevetti nel campo della polimerizzazione. Le tematiche di ricerca delle pubblicazioni e dei brevetti sono state: gli

In ricordo di

aspetti cinetici della polimerizzazione, la polimerizzazione delle alfa-olefine, la copolimerizzazione, in particolare del butadiene con altre olefine o diolefine, e la polimerizzazione sindiotattica del propilene. Alla realizzazione di molte delle precedenti pubblicazioni e brevetti nel campo dei polimeri ha partecipato anche Adolfo Zambelli, collaboratore di Pasquon, poi diventato ordinario di chimica industriale all'Università di Salerno, ed a cui è stato intitolato, dopo la sua morte, il Dipartimento di Chimica e Biologia dell'Università di Salerno in cui lavora l'attuale presidente della SCI Gaetano Guerra. La produzione scientifica di Pasquon non si è limitata alla sola collaborazione con il suo Maestro, ma comprende anche molte altre pubblicazioni realizzate con i suoi collaboratori ed allievi.

I. Pasquon e l'archivio G. Natta

Pasquon ha curato la realizzazione dell'"Archivio Natta" conservato e consultabile presso la biblioteca del Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "G. Natta" del Politecnico di Milano. La documentazione, che è presente in gran parte anche sul web [10],



raccoglie tutte le informazioni sulla carriera scientifica di Natta. In particolare sono state raccolte tutte le pubblicazioni ed i brevetti in versione originale, insieme a notizie e fotografie relative alla sua vita non solo di

scienziato, ma anche di uomo. La figlia ed il figlio di Natta hanno ringraziato Pasquon per questa realizzazione con una lettera che è stata inserita come introduzione alla documentazione dell'archivio. Di seguito sono riportate alcune frasi di tale lettera che servono a descrivere la figura di Pasquon: "Non conosco altra persona, oltre al prof. Pasquon, capace di affrontare e concludere con analoga qualità questo lavoro sistematico, che rappresenta non solo la raccolta degli scritti scientifici e dei brevetti del prof. Natta, ma il racconto di una vita e di un'epoca, uno spaccato dell'università e dell'industria chimica del Dopoguerra".

Volume delle lettere di G. Natta a I. Pasquon

Cinzia Cristiani, professore associato del Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "G. Natta" del Politecnico di Milano, ha curato una piccola raccolta pubblicata da "Milano Città delle Scienze" [1] dove sono riportate le lettere che Natta inviò a Pasquon dal



1957 al 1963 e che riguardano essenzialmente le ricerche a quel tempo in corso. Queste lettere contengono, in particolare, ipotesi di lavoro, suggerimenti, commenti e consigli per le relative pubblicazioni scientifiche e per il deposito di brevetti. Sono riportate qui di seguito alcune frasi che la Cristiani ha scritto nella prefazione a questo volume e che riguardano Pasquon: "Il destinatario di queste lettere, è il prof. Italo Pasquon, allora assistente di Natta e poi successore alla

cattedra di Chimica Industriale al Politecnico di Milano. Pasquon ha insegnato a generazioni di ingegneri chimici, innovando profondamente, come testimoniano i numerosi volumi da lui pubblicati. Queste lettere dimostrano quanto fosse un Allievo amato ed apprezzato dal Prof. Natta, di cui Pasquon è stato sicuramente il diretto continuatore, colui che, senza togliere nulla

In ricordo di

ad altri, ha raccolto l'eredità della Scuola che Giulio Natta aveva fondato e cresciuto al Politecnico".

Interventi di Pasquon alle commemorazioni di Natta

Pasquon ha partecipato a molteplici convegni, scrivendo altrettanti articoli, organizzati per commemorare il premio Nobel a Giulio Natta e le sue innovazioni nel campo della chimica macromolecolare. Si ricorderà qui di seguito solo un intervento nel 2013, in occasione della celebrazione dei 50 anni dal premio Nobel a Natta in un convegno tenuto a "Bergamo Scienze" [12], dal titolo "Giulio Natta: Vita e scoperte di un grande scienziato". È significativo riportare il nome, la qualifica ed il titolo degli interventi dei partecipanti al Convegno: Italo Pasquon (professore emerito del Politecnico di Milano), "Il tempo di Natta"; Gaetano Guerra (professore ordinario di Chimica macromolecolare dell'Università di Salerno, attuale presidente della SCI), "Natta ed il premio Nobel"; Tiziana Caputo (ingegnere di processo presso LyondellBasell, azienda che produce polipropilene a Ferrara e cura il Centro di ricerca "G. Natta"); "Il polipropilene un materiale in continua evoluzione"; Roberto Frassine (professore ordinario di Materiali polimerici e compositi del Politecnico di Milano) "Lo sviluppo dei polimeri"; Giuseppe Riva (ex membro del comitato scientifico della nostra rivista ed attuale direttore di PlasticsEurope di Federchimica) "Plastiche oggi e il fine vita". Un altro intervento più recente è stato un capitolo dedicato a G. Natta nel libro del 2015 "I premi Nobel Italiani" pubblicato dalla casa editrice SEPS, scritto con F. Trifirò.

Rapporti con La Chimica e l'Industria

Pasquon è stato membro del Comitato esecutivo della rivista dal 1969 al 1980, del Comitato scientifico dal 1981 al 1989, del Comitato d'onore dal 1996 al 2016 e del Comitato scientifico (essendo stato eliminato quello d'onore) dal 2017 fino alla sua recente scomparsa. I suoi due primi articoli scientifici dedicati alla sintesi di metanolo con CO e H₂, e scritti insieme a G. Natta, sono stati pubblicati sulla nostra rivista [6, 7]. Inoltre, Pasquon ha sempre inviato alla rivista articoli scientifici sia con Natta sia con i suoi collaboratori, ed ha dato sempre un suo contributo ai numeri della rivista dedicati alle diverse commemorazioni in onore di Natta a partire dal 1973 (scrivendo di quel numero anche l'editoriale). Infine, la sua ultima pubblicazione è l'articolo scritto nell'occasione dei 100 anni della nostra rivista, in cui è stato ricordato il contributo che la rivista ha dato nel corso degli anni a commemorare G. Natta ed i risultati delle sue scoperte [13].

Pubblicazioni nel campo della ossidazione catalitica

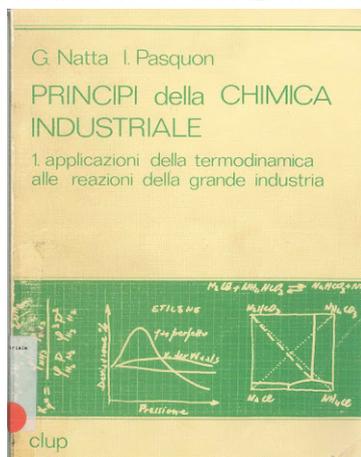
Nel 1963 Pasquon iniziò la collaborazione con M. Dente, professore di Principi di Ingegneria Chimica al Politecnico di Milano, nel campo dell'ossidazione di metanolo a formaldeide con catalizzatori a base di Fe-molibdato. Dei tre articoli che furono pubblicati tutti su questa rivista se ne riportano solo due [14, 15]. Dopo la pubblicazione di questi articoli, fra i primi al mondo relativi a questa tematica, un ricercatore dell'Accademia delle Scienze di Praga, Pavel Jiru, venne a Milano a visitare Pasquon e Dente per discutere dell'ossidazione di metanolo a formaldeide ed offrì loro una borsa di studio per un giovane ricercatore che volesse andare a lavorare con lui a Praga su questa tematica. La borsa di studio fu offerta a Trifirò, che era allora appena tornato dal servizio militare e si era laureato al Politecnico di Milano con Pasquon e con Natta. Qui sono riportati i primi due lavori che Trifirò ha realizzato con Pasquon [16, 17] proprio sull'ossidazione catalitica. Successivamente Pasquon, insieme a F. Trifirò, P. Forzatti, P.L. Villa, P. Centola ed E. Tronconi, ha realizzato circa 40 pubblicazioni e 5 brevetti nei diversi settori della catalisi di ossidazione selettiva.

Pubblicazioni sulla sintesi di alcoli superiori

Pasquon aveva realizzato la sua tesi e la sua prima pubblicazione sulla sintesi di metanolo da CO e H₂ ed aveva scritto una review con Natta sulla sintesi di alcoli superiori [18]. Inoltre, nel 1963, è stato relatore insieme a G. Natta della tesi teorica di Trifirò proprio sulla sintesi di

In ricordo di

metanolo ed alcoli superiori utilizzando la teoria elettronica della catalisi. Dopo la crisi del petrolio, negli anni Ottanta, in collaborazione con P. Forzatti, P.L. Villa, E. Tronconi, L. Lietti, G. Groppi, A. Beretta e C. Cristiani, diede di nuovo inizio alla ricerca sulla modifica dei catalizzatori per la sintesi di metanolo ed alcoli superiori a partire da CO e H₂ [19-21]. L'obiettivo era di trasformare, mediante deidratazione, gli alcoli in olefine per realizzare processi alternativi a quelli che utilizzavano frazioni petrolifere, e quindi dare vita ad una nuova industria chimica. In collaborazione con i precedenti docenti Pasquon ha realizzato 27 pubblicazioni in questo settore dal 1984 al 1996.



Libri di chimica industriale

Pasquon ha realizzato, caso unico in questo campo, nove libri dedicati alla didattica della chimica industriale [22-30], ma anche ad aspetti innovativi quali, ad esempio, la realizzazione di una chimica verde [31] e l'analisi degli aspetti di sicurezza degli impianti industriali chimici [32]. I titoli dei diversi libri ed i diversi coautori, figure importanti della chimica italiana, sono riportati nella bibliografia e danno una chiara idea del loro contenuto. Inoltre, Pasquon ha scritto anche due libri dedicati a Natta [33, 34] per illustrare le innovazioni che il suo Maestro ha realizzato nel campo dei polimeri.

BIBLIOGRAFIA

- [1] [Lettere di Giulio Natta a Italo Pasquon 1957-1963 - Milano città delle scienze](#)
- [2] [Pasquon Italo, in Enciclopedia Treccani](#)
- [3] <https://www.quirinale.it/onorificenze/insigniti/6983>
- [4] [Medaglia Pino](#)
- [5] [AlmaNews - Laurea Honoris Causa a Italo Pasquon](#)
- [6] G. Natta, P. Pino, G. Mazzanti, I. Pasquon, *La Chimica e l'Industria*, 1953, **35**, 705.
- [7] G. Natta, G. Mazzanti, I. Pasquon, *La Chimica e l'Industria*, 1955, **37**, 1015.
- [8] G. Natta, *Giornale di Chimica Industriale ed Applicata*, 1930, **12**, 13.
- [9] G. Natta, I. Pasquon, E. Giachetti, *La Chimica e l'Industria*, 1957, **39**, 993.
- [10] <http://www.giulionatta.it/ITA/archivio.html>
- [11] G. Natta, I. Pasquon, "Polimeri", Enciclopedia Europea Garzanti, 1979, pag. 121.
- [12] <https://festival.bergamoscienza.it/it/storico/783/giulio-natta-vita-e-scoperte-di-un-grande-scientziato>
- [13] I. Pasquon, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria online*, 2019, **3**(5), 10.
- [14] M. Dente, R. Poppi, I. Pasquon, *La Chimica e l'Industria*, 1964, **46**(9), 1326.
- [15] M. Dente, A. Collina, I. Pasquon, *La Chimica e l'Industria*, 1966, **48**(6), 581.
- [16] P. Jiru, F. Trifirò, D. Klissurski, I. Pasquon, *Symposium on Dynamics of Chemical Reactions*, CNR (Padova), 1966, **5**, 313.
- [17] I. Pasquon, F. Trifirò, P. Centola, *La Chimica e l'Industria*, 1967, **49**(11), 1151.
- [18] G. Natta, U. Colombo, I. Pasquon, "Catalysis" Vol V, Ed. P.B. Emmett Reinhold Pub. Corp., N.Y., 1957.
- [19] P. Forzatti, E. Tronconi, I. Pasquon, *Catalysis Reviews*, 1991, **33**(1-2), 109.
- [20] P.L. Villa, G. Del Piero, L. Lietti, F. Garagiola, G. Mogni, E. Tronconi, I. Pasquon, *Applied Catalysis*, 1987, **35**(1), 47.
- [21] A. Beretta, L. Lietti, E. Tronconi, P. Forzatti, I. Pasquon, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 1996, **35**, 2154.
- [22] I. Pasquon, "Lezioni di Chimica Industriale fascicolo 1", Tamburini Editore, 1965.
- [23] I. Pasquon, "Chimica Industriale", CLUP, 1970; CittàStudi, 1993.
- [24] G. Natta, I. Pasquon "Principi della Chimica Industriale. Vol. 1: Applicazioni della termodinamica alle reazioni della grande industria chimica", Tamburini Editore, 1966.
- [25] G. Natta, I. Pasquon, P. Centola, "Principi della Chimica Industriale. Vol. 2: Catalisi e cinetica applicata alle reazioni dell'industria chimica -Reattori industriali", CLUP, 1978.

In ricordo di

- [26] I. Pasquon, G. Guerrerri "Principi della Chimica Industriale. Vol. 3: Metodi di separazione e purificazione e loro applicazione all'industria chimica e petrolifera", CLUP, 1985.
- [27] I. Pasquon, G. Pregaglia, "Principi della Chimica Industriale. Vol. 4: Rischi potenziali, sicurezza e protezione ambientale nell'industria chimica", CittàStudi, 1993.
- [28] I. Pasquon, G. Pregaglia "Principi della Chimica Industriale. Vol. 5: Prodotti e processi dell'industria chimica", CittàStudi, 1994.
- [29] I. Pasquon, G. Pregaglia "Principi della Chimica Industriale. Vol. 6: Aspetti economici", CittàStudi, 1998.
- [30] I. Pasquon, "Chimica Industriale 1. Esercizi", CLUP, 1972.
- [31] I. Pasquon, L. Zanderighi, "La chimica verde", Hoepli, 1987.
- [32] I. Pasquon, "Rischi potenziali di sicurezza e protezione ambientale nell'industria petrolchimica", CLUP, 1989.
- [33] I. Pasquon, "G. Natta e l'industria chimica", Biblio Toscana, 1988.
- [34] I. Pasquon, "G. Natta e i polimeri stereoregolari", in Fondamenti della Scienza, Ed. Teknos, 1995.

Lettere al Direttore

Riguardo il Centenario della Facoltà di Chimica Industriale

Caro Direttore,
da ex studente della Facoltà di Chimica Industriale Le scrivo dopo avere letto la nota [[F. Trifirò, P. Cardillo, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2021, 8\(3\), 30](#)] sul centenario della fondazione della Facoltà di Chimica Industriale (ex Scuola) ed anche quella precedente su Maurizio Leone Padoa [[F. Trifirò, M. Taddia, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2020, 7\(3\) 39](#)] che è stato il secondo direttore della ex Scuola.

Mi hanno colpito due notizie che sono state riportate: prima il fatto che la Scuola di Chimica Industriale consentisse sia la laurea in Ingegneria, sia quella in Chimica Industriale e poi che l'insegnamento della Chimica Industriale (e probabilmente degli impianti chimici) avesse inizialmente un taglio più ingegneristico. La Facoltà di Chimica Industriale era nata come *trait d'union* fra quelle di Ingegneria e di Chimica e quando nel 1966 mi sono iscritto io era proprio questo che mi aveva attirato. In realtà mi resi subito conto che di taglio ingegneristico c'era ben poco e quel che c'era non arrivava ad eguagliare quello che avevo imparato all'Istituto Tecnico. Lì ci avevano insegnato, ad esempio, ben di più sulle pompe, sapevamo progettare uno scambiatore a fascio tubiero, una colonna a piatti etc.

La preparazione che dà quel corso di studi è però eccellente; durante la vita lavorativa ho potuto parlare con tutti senza timori reverenziali perché ne sapevo veramente di più dei puri, dei biologi e persino degli ingegneri.

Una volta laureato, dopo la parentesi universitaria, sono stato un anno a Bari con il prof. M. Tiecco con il quale avevo fatto la tesi a Bologna e dopo ho tenuto, come professore incaricato, il corso di Chimica Organica a Scienze di Ferrara con il prof A. Dondoni. Successivamente ho fatto il progettista di impianti di trattamento dell'acqua ed ho avuto risultati confortanti. A differenza dell'ingegnere civile, che dirigeva la prima società dove ero impiegato e che per progettare un impianto partiva dalla planimetria, io partivo dalla scelta del trattamento, che verificavo in un laboratorio che avevo attrezzato, poi mi facevo lo schema a blocchi, lo quantificavo, studiavo lo schema di processo.

Ho poi fondato con altri una nuova società dove firmavo io i progetti, avendo però come collaboratore alle strutture un ingegnere. Così, ad esempio, gli impianti per il disinquinamento del golfo di Napoli li ho firmati io come progettista, con il prof. Foraboschi di Ingegneria chimica di Bologna, come collaboratore alle strutture.

Nel mio campo non ho mai avuto problemi a farmi valere perché gli altri non sapevano la chimica come me e senza quella non se ne fanno di trattamenti all'acqua. I chimici puri conoscono la chimica, ma tendono a fare ricerche, analisi, approfondimenti e davanti a un disegno non capiscono molto; ad un certo punto bisogna passare dalle analisi di laboratorio al lotto di terreno a disposizione per l'impianto e cominciare a pensare dove mettere il sollevamento, dove le ossidazioni, i sedimentatori etc. Lì il puro mostra tutta la sua impreparazione in questa attività. Naturalmente sto generalizzando: ci sono chimici che sanno fare molto bene gli impiantisti ed ingegneri che conoscono molta chimica. Normalmente l'ingegnere però, anche chimico, quando esce dall'università, di chimica ne sa meno di un chimico industriale.

Dopo la pausa universitaria ho avuto a che fare con ingegneri di tutti i tipi. Un chimico, anche industriale, di fronte ad un problema cerca di capire come si potrebbe fare a risolverlo; un ingegnere tendenzialmente sa come risolverlo. È un bene che sia così: un ponte deve stare su,

Lettere al Direttore

un reattore non deve scoppiare, per quel tipo di sostanza è necessario quel materiale per impedire la corrosione. Ma se il problema è nuovo l'ingegnere ha più difficoltà del chimico perché è meno abituato alla sperimentazione. È più tecnico che scienziato.

Questo gap fra la preparazione ingegneristica e quella chimica doveva essere colmato dal chimico industriale e fu grande l'intuizione dell'ingegner Toso Montanari a volere la Scuola di Chimica Industriale, ma purtroppo le cose sono rapidamente cambiate: la nostra Facoltà è diventata un centro di eccellenza per la chimica organica che contendeva a Milano le sfere di influenza, ma non era quel che Toso Montanari aveva in testa.

Noi chimici industriali non abbiamo un Ordine nostro, siamo troppo pochi. Non so adesso, ma nel 1966 eravamo circa 120 matricole, la metà diventammo fagioli ed ancora meno ci laureammo. Pensare ad un Ordine professionale nostro era ridicolo, così ci siamo iscritti a quello dei chimici, anche se gli industriali erano largamente minoritari rispetto ai puri. Adesso il nostro Ordine è diventato dei Chimici e dei Fisici, per vedere di contare un po' di più, visto che in Italia conta il numero più che le specificità della preparazione e poi per soprannumero è entrato a far parte delle professioni sanitarie.

Noi che ci siamo laureati in Chimica Industriale intorno al 1972 continuiamo a vederci e a scriverci. Il gruppo, composto di una trentina di persone, si chiama scherzosamente Alleanza Alchemica. Ebbene, fra gli Alchemici, come amiamo definirci, ci sono: cinque docenti universitari e altri non universitari, un Direttore generale di società nel campo dell'ecologia (6.000 dipendenti), un direttore di produzione industria ceramica, un direttore generale di zuccherificio, un industriale (proprietario) di industria ceramica, un industriale (proprietario) di industria alimentare, un presidente di società di costruzioni (3 miliardi € turnover), un presidente e d.g. di industria costruzione impianti chimici, un industriale (proprietario) di industria montaggi meccanici e coibentazioni, un rappresentante per l'estremo oriente di un'industria multinazionale farmaceutica, un direttore e azionista di stabilimento rigenerazione polimeri, un proprietario di laboratorio chimico, un titolare studio consulenza, un ricco allevatore, un direttore laboratorio sintesi farmaceutica. Tutta gente che un certo successo nella vita l'ha avuto e quasi mai partendo da attività ereditate dal padre. Infine, del gruppo fa parte anche Paolo Zanirato ex professore di Chimica Organica alla Facoltà di Chimica Industriale di Bologna ed ex membro del comitato di redazione de "La Chimica e l'Industria". Evidentemente quei cinque anni nella nostra meravigliosa palazzina in cima a viale Risorgimento ci hanno date armi potenti per affrontare la vita lavorativa. Come potete vedere di commistioni con la sanità ce n'è ben poche: tre o quattro dirigenti ARPA e un direttore (vero) di laboratorio analisi chimico-cliniche (anche se formalmente il direttore deve essere medico che la chimica non la conosce neppure da lontano).

Arrivo al dunque. Non sarebbe ora di riprendere in mano l'intuizione di Toso Montanari e ripartire dal 1921? Mi sembra che l'esigenza ci sia tutta: i chimici puri fanno la chimica, ma sono dedicati a tutt'altro che all'industria e quando nell'industria ci lavorano stanno in laboratorio o poco più. Gli ingegneri hanno generalmente una preparazione più ingegneristica che chimica, salvo poche eccezioni e quindi l'esigenza che colse Toso Montanari un secolo fa mi sembra ci sia tutta ancora.

Daniilo Tassi

Pagine di storia

L'IMPRESA CHIMICA DELL'EDISON NEL PERIODO 1946-1965*

Omar Salani Favaro

Storico

o.salanifavaro@gmail.com

L'articolo analizza i modi con cui la più grande azienda elettrica italiana degli anni Cinquanta, l'Edison, ha diversificato la produzione chimica ed evidenzia quali ricadute ciò provocò per l'industria chimica nel suo complesso. L'indagine si concentra sull'azione di Edison nel settore chimico negli anni 1946-65.

The Chemical Enterprise of the Edison Company in the Period 1946-1965

This paper analyzes the ways in which the biggest Italian electric company of the fifties, Edison, established itself in the chemical production and what the consequences of this move were for the chemical industry as a whole. The enquiry focuses on the years 1946-65 and in particular on Edison's industrial action in the chemicals field.

Dal cloro al Pvc

Fino alla fine del secondo conflitto mondiale, il gruppo Edison aveva svolto un'attività chimica molto limitata, e relegata ai settori del gas della città di Milano, del coke e dei fertilizzanti (Applicazione processi elettrochimici, Ape). I primi passi verso un ampliamento dell'attività chimica si ebbero nel 1946, quando l'Edison - assieme alla Sade - istituì la Industriale San Marco che prese in gestione la "vecchia" fabbrica di Porto Marghera la quale produceva carburo di calcio e ferroleghie per via elettrochimica. Ma il vero salto di qualità si ebbe con l'istituzione della Direzione costruzioni impianti chimici in seno all'Edison e l'affidamento dell'intero settore all'ing. Carlo Ciriello. Tra il 1950 e il 1952 il gruppo Edison - attraverso varie società tra cui va ricordata la Società industrie chimiche (Sic, dal 1952 Sice) con la collaborazione con la Monsanto (12%) - costruì i primi impianti derivati dalle produzioni dell'Industriale San Marco: nel 1951 il cloro, e nel 1952 trielina (processo Wacker), acetilene dal carburo, Cvm e Pvc (processi Monsanto) ecc.

Ma le prospettive industriali cambiarono quando nel 1952 vennero scoperte ingenti quantità di metano in val Padana. Grazie alla prospettiva di un basso prezzo del metano nell'estate del 1953 il gruppo Edison mise in marcia un impianto per la produzione di acetilene da metano (processo Basf [1]) riuscendo ad abbassare del 25% il costo dell'acetilene rispetto a quello ricavato dalla Industriale San Marco.

Oltre il Pvc

Grazie all'utilizzo del metano nel 1952 il gruppo Edison decise di utilizzare i gas residui del *cracking* del metano come materia prima per la produzione di idrogeno per la sintesi

*Questo articolo rappresenta una sintesi di O. Salani Favaro, L'Edison e la chimica, *Memorie e ricerca*, 2020, 65(3), 575, <https://www.rivisteweb.it/doi/10.14647/98510>.

Pagine di storia

dell'ammoniaca (processo Haber-Bosch della Basf). Entrato a regime, con 60.000 t/a di ammoniaca, l'impianto avrebbe dovuto produrre un sesto del totale nazionale. Dall'ammoniaca si passò ai fertilizzanti, le cui prime produzioni - di fertilizzanti azotati e complessi - iniziarono nel 1956. Inoltre, venne portato a termine l'impianto di calciocianammide - che nel 1954 rappresentava circa il 20% della produzione nazionale - e potenziati gli impianti dell'Ape. Inoltre, nel 1954 venne avviato un altro ramo della chimica con l'istituzione di una consociata - la Icpm (Industrie chimiche Porto Marghera, 49% Montefluoro) - che, partendo dalla fluorite, avrebbe prodotto acido fluoridrico, criolite sintetica e derivati del fluoro; gli impianti entrarono in funzione nel 1956 (Fig. 1).

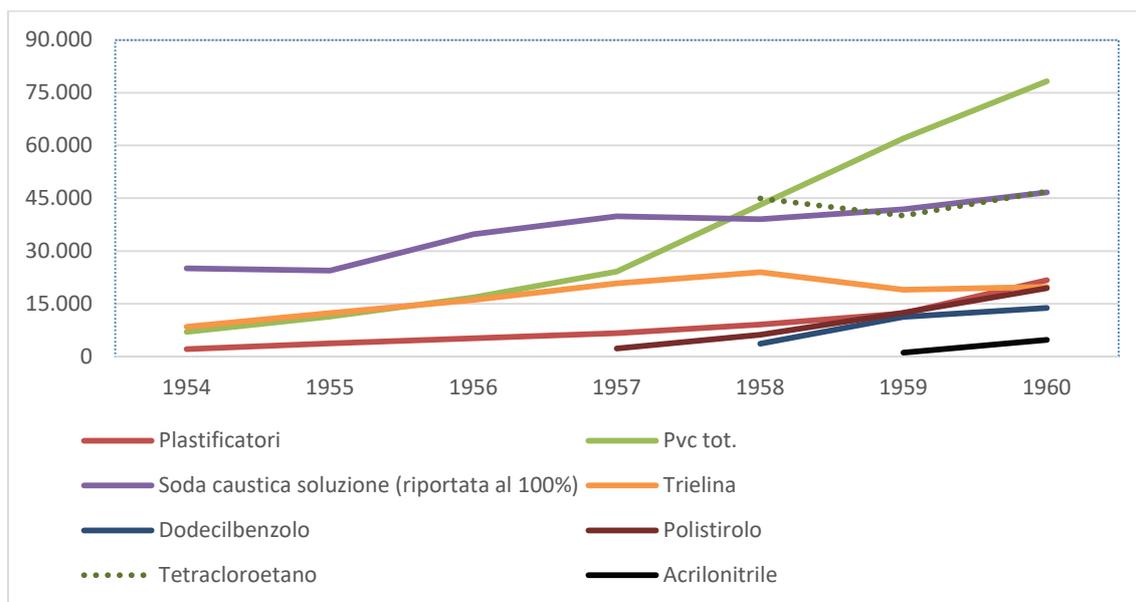


Fig. 1 - Sice/Sicedison, principali produzioni in t (al netto dell'autoconsumo)

Per ampliare il settore dei fertilizzanti e indirizzarsi verso quelli di tipo complesso - solo l'Ape produceva questo tipo di fertilizzanti - nel 1954 l'Edison costituì la Società industriale catanese (Sincat, 100% Edison), con uno stabilimento a Priolo (Siracusa) che aveva in progetto di produrre fertilizzanti complessi di tipo binario e ternario (350.000 t/a), ma anche fertilizzanti azotati (180.000 t/a, processo Casale). La scelta della Sicilia era motivata anche dall'impossibilità della ricerca e lo sfruttamento degli idrocarburi in val Padana (per via dell'istituzione dell'Eni) [2, 3]. La Sicilia permetteva l'iniziativa privata in questo campo, così assieme alla Monsanto, l'Edison iniziò qui la ricerca di idrocarburi. Nel 1955 l'Edison effettuò una profonda trasformazione organizzativa: da un lato aggregò quasi tutte le attività elettrocommerciali nell'Edisonvolta e dall'altra incorporò tutta una serie di società chimiche del gruppo presenti a Porto Marghera, a eccezione della Sice che venne incorporata nella Società italiana centrali elettriche Edison o in forma abbreviata Sicedison (dal 1956 solo Sicedison) e dell'Icpm. L'anno successivo, l'Edison annunciò la costruzione di un complesso industriale a Mantova strutturato in due parti, la prima dell'Edison (cloro-soda), l'altra affidata alla Sicedison (etilene, propilene e altre olefine mediante il *cracking* di benzina di prima distillazione, tetrametro di propilene, dodecilbenzolo, dicloroetano, polistirolo e copolimeri ecc.). Inoltre, il settore delle materie plastiche si arricchì con la costituzione a Priolo della Celene (1957, 50% Unione Carbide) per la produzione di polietilene Ldpe (10.000 t/a), ossido di etilene (16.000 t/a) e relativi derivati e con l'ampliamento della Sincat con un impianto di *cracking* di benzina greggia, per produrre etilene, propilene, cloruro d'etile, dicloroetano ecc. (Fig. 2, 3).

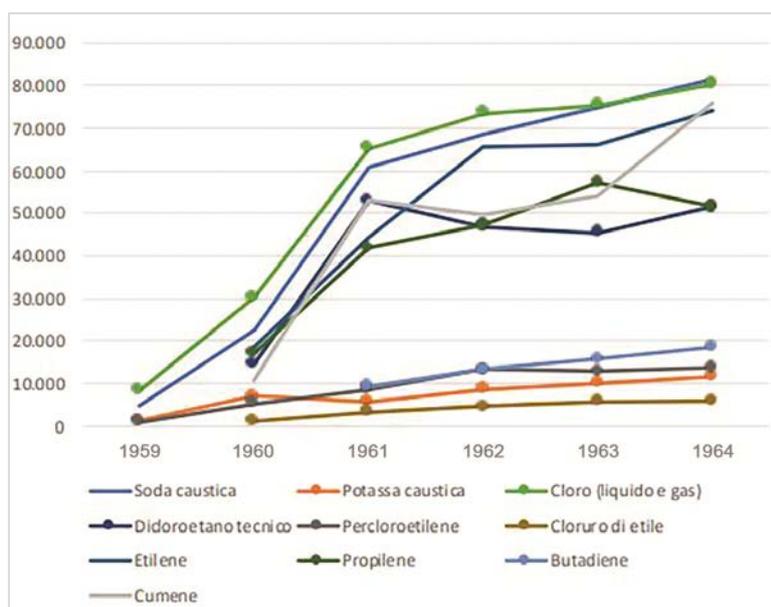


Fig. 2 - Sincat, alcune produzioni chimiche in t (1959-1964)

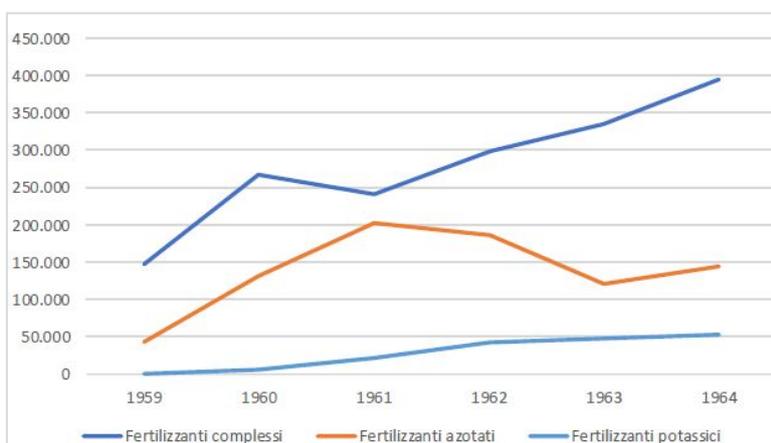


Fig. 3 - Sincat, fertilizzanti in t (1959-1964)

Le fibre sintetiche

Nel 1956 la Châtillon entrò a far parte del gruppo Edison, aprendo così per la società milanese la strada nel settore delle fibre sintetiche. Per ampliare questo settore e per “completare” il ciclo produttivo del sito di Porto Marghera, nel 1957 l’Edison decise di costituire un’ulteriore società per la produzione di fibre acriliche: la Applicazioni chimiche società per azioni (Acsa: 40% Chemstrand). Il tipo di fibra che venne prodotto era simile e in diretta competizione all’Orlon della Dupont: si trattava di un copolimero dell’acrilonitrile (fornito dalla Sicedison) e dell’acetato di vinile (fornito dall’Edison), una fibra tessile sintetica che prima di allora non era fabbricata in Italia [4]. L’Acsa la commercializzò con il nome Leacril.

L’impatto dei fertilizzanti sul mercato italiano

Come abbiamo visto, l’Edison - e non la Sicedison - aveva già potenziato la linea dei fertilizzanti nei primi anni Cinquanta, portando la produzione di fertilizzanti azotati da una capacità di circa 450.000 t/a all’inizio del 1958 a una di circa 700.000 t/a del 1960. Non abbiamo abbastanza informazioni per quantificare la produzione effettiva dei fertilizzanti del

Pagine di storia

gruppo Edison di quegli anni, ma possiamo anticipare la fine del monopolio della Montecatini nel campo dei fertilizzanti di alcuni anni, cioè a prima dell'entrata in funzione del petrolchimico di Ravenna dell'Anic nel 1958. Non a caso, già tra il 1957 e il 1959 si susseguono annunci di incontri e accordi, tra la Montecatini e tra, soprattutto, l'Edison e Vetrocoke, nel campo degli azotati, seguiti puntualmente da denunce sul mancato rispetto di tali accordi. Anche il presidente della Montecatini pose l'accento sul fatto che la concorrenza accanita era dovuta non tanto per intervento dell'Eni quanto per l'Edison la quale era entrata nel nuovo mercato e voleva a qualunque costo crearsi una solida posizione [5]. Nel complesso il gruppo Edison riuscì a conquistarsi una notevole quota specialmente per quanto riguarda i concimi complessi (Tab. 1).

Tab. 1 - Distribuzione percentuale della produzione di concimi chimici tra i principali gruppi produttori nel 1960

	azotati	fosfatici	binari	ternari	totale
Gruppo Montecatini	41,7	61,6	53,9	29,4	46,6
Gruppo Edison	18,5	3,4	19,4	40,4	17,5
Anic	27,5		5,5	8,3	15
Gruppo Terni	7,6				3,7
Rumianca	0,9	4,3	9,2	8,6	3,6
altri	3,8	30,7	12	13,3	13,6

Le economie di scala

Col finire degli anni Cinquanta la Monsanto mutò il suo ruolo nella Sicedison: da un apporto limitato alla tecnologia e all'assistenza con una quota azionaria del 12%, a un ruolo attivo con un aumento della quota azionaria al 40%. Nonostante la Sicedison avesse fortemente aumentato il fatturato dalla metà degli anni cinquanta, i ricavi unitari risultavano quasi tutti in forte calo. Questo *trend* - che coinvolgeva tutta l'industria chimica, nazionale e non - aveva spinto il gruppo Edison ad accelerare la progettazione e la realizzazione degli impianti, in modo tale da sfruttare il più possibile le economie di scala, e raggiungere la corretta scala di efficienza minima. Tale accelerazione, sommata all'utilizzo dell'indebitamento come leva per lo sviluppo erose i già bassi utili. Contemporaneamente il gruppo voleva farsi trovare nelle migliori condizioni possibili in vista dell'attuazione del Mercato comune, potendo fruire di costi molto bassi (assicurati dal ciclo integrato) e per quantitativi molto elevati (Tab. 2).

Tab. 2 - Investimenti effettuati dal gruppo Edison nel settore chimico al 1957 e al 1960 (mld di lire)

Azienda	al 31 dicembre 1957	al 31 dicembre 1960	note
Acsa	-	3,8	al 31 maggio 1959
Ape	-	0,6	investimenti 1957-60
Celene	-	7,7	al 3 giugno
Edison*	33,3	39,4*	-
Icpm	1,4	2,6	-
Sicedison	32,8	70	al 20 aprile
Sincat	-	66,4	al 1° settembre
Totale	67,5	189,9	-

*Il dato è stato incrementato solo con gli investimenti nel settore dei fertilizzanti, - n.d.

Le economie di diversificazione

Come abbiamo visto, l'Edison puntò la sua azione imprenditoriale sul piano delle economie di scala, tramite poche produzioni in grandi volumi in modo da poter fruire di bassi costi unitari e da conquistarsi una posizione nel mercato. Le cose incominciarono a cambiare, però, a cavallo

Pagine di storia

degli anni sessanta. Il primo cambiamento si ebbe nell'Icpm grazie all'istituzione nel 1957 di una sezione di ricerca e applicazione di semilavorati industriali prodotti dalla Sicedison. Dopo tre anni di ricerca e sviluppo, caratterizzati da successi e insuccessi, venne inaugurato un reparto per la produzione su scala industriale di un tubolare plastico in Pvc - il Plypac - che venne utilizzato per fabbricare sacchi industriali.

Un ulteriore impulso verso la diversificazione si ebbe con la costruzione di un centro di ricerche e studi a Bollate - inaugurato nel 1960 - e con delle sezioni distaccate a Porto Marghera e Mantova. Inoltre, la diversificazione fu intrapresa anche con le prime produzioni "pregiate" di Mantova e di Priolo.

Nel 1961 la situazione della Sicedison peggiorò al punto che, per la prima volta, chiuse il bilancio in passivo, registrando una perdita di poco più di 10 miliardi. C'è da notare che la Sincat sia l'Icpm non avevano mai chiuso il bilancio in attivo (quest'ultima con un'unica eccezione nel 1958). Invece, la Celene e la Edison chiusero in attivo. La crisi della Sicedison è attribuibile principalmente al forte calo del prezzo internazionale - il 47% delle vendite erano in esportazioni - delle sue produzioni, con cali del 9% circa e per alcuni prodotti la discesa toccò punte del 30%. Questi cali portarono il prezzo di certe produzioni al di sotto del costo di produzione. Non possiamo stabilire un nesso di causa-effetto, ma nel 1962 la Monsanto e l'Edison concordarono l'uscita graduale della società americana dalla Sicedison. Inoltre, fu offerto all'Edison l'acquisto della totalità delle azioni dell'Acса, l'Edison, però, rifiutò (Tab. 3).

Tab. 3 - Alcuni dati relativi alla Sice/Sicedison (milioni di lire)

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Capitale versato	2.500	2.500	2.500	8.000	8.000	8.500	16.000	30.000	30.000	35.000	25.000
Impianti industriali	-	5.109	5.925	15.181	18.697	32.761	49.784	66.783	83.923	102.606	132.888
Fatturato lordo	880	2.713	6.015	9.557	10.104	13.001	19.300	31.139	44.379	50.865	71.497
Vendite all'estero (%)	4	11	28	38	35	38	39	38	47	43	35
Utili	0	0	186	440	510	523	1.022	2.236	1.913	-10.024	-335

- n.d.

Le conseguenze della nazionalizzazione

Con l'avvento della nazionalizzazione dell'energia elettrica nel 1962, l'Edison si ritrovò con ingentissimi crediti grazie ai quali riuscì ad arginare le perdite. Questo avvenne grazie all'incorporazione di sedici società, nel febbraio 1964: le società ex-elettriche - ormai gusci vuoti ma ricche di crediti verso lo Stato - la Sicedison, l'Icpm ed altre società minori. Rimasero escluse dalle incorporazioni: l'Acса, la Sincat e la Celene. Grazie a queste fusioni l'Edison riuscì a mantenere un utile netto.

Dopo la nazionalizzazione del *core business* elettrico, il gruppo Edison cambiò volto presentandosi come un gruppo composto da un insieme di attività senza forma precisa e con un amministratore delegato - Giorgio Valerio - inadeguato alle nuove sfide [6].

Negli anni successivi il programma chimico del gruppo venne ulteriormente ampliato sia nei volumi - nel 1964 il Pvc arrivò a 120.000 tonnellate e lo stirolo a 80.000 t/a di potenzialità massima - sia nella tipologia di produzioni. Si scelsero produzioni che potevano garantire margini maggiori, come ad esempio quella del caprolattame monomero, dei cloro-fluorurati e

delle resine metacriliche (Pmma) ecc. Inoltre, vennero fortemente ampliati gli stabilimenti della Sincat (ad esempio l'etilene a 75.000 t/a.) e della Celene (35.000 t/a di polietilene) [7, 8]. Nel corso del 1965, come è noto, avanzò l'idea di fondere la Montecatini e l'Edison. Grazie agli ingenti crediti della nazionalizzazione dell'Edison, il 7 luglio del 1966 si realizzò un *merger* tra le due più grandi imprese chimiche italiane: la Montecatini Edison [9].

BIBLIOGRAFIA

- [1] W. Abelshausen, in W. Abelshausen *et al.*, German Industry and Global Enterprise. Basf: The History of a Company, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.
- [2] D. Pozzi, Dai gatti selvaggi al cane a sei zampe. Tecnologia, conoscenza e organizzazione nell'Agip e nell'Eni di Enrico Mattei, Marsilio, Venezia, 2009.
- [3] V. Zamagni, *L'Energia*, 2003, **2**, 16.
- [4] D.J. Forrestal, The Story of Monsanto. Faith, Hope and \$5,000. The trials and triumphs of the first 75 years, Simon and Schuster, New York, 1977.
- [5] B. Bottiglieri, in F. Amatori e B. Bezza (a cura di), Montecatini 1888-1966. Capitoli di storia di una grande impresa, Il Mulino, Bologna, 1990.
- [6] V. Zamagni, L'industria chimica e l'Imi, Il Mulino, Bologna, 2010.
- [7] *Chem. Eng. News*, 1964, **42**(35), 68, <https://doi.org/10.1021/cen-v042n035.p068>
- [8] G. Trinchieri, Industrie chimiche in Italia. Dalle origini al 2000, Arvan, Mira, 2001.
- [9] A. Marchi, R. Marchionati, Montedison 1966-1989. L'evoluzione di una grande impresa tra pubblico e privato, FrancoAngeli, Milano, 1992.

Recensioni

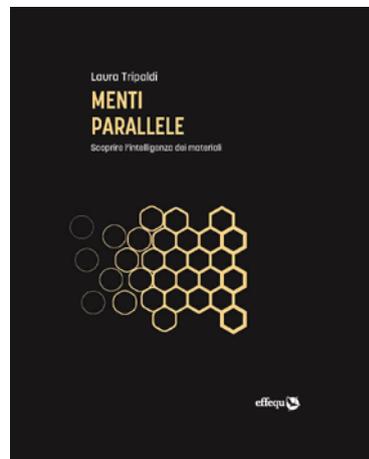
MENTI PARALLELE

Scoprire l'intelligenza dei materiali

di Laura Tripaldi

Ed. Effequ Sas, 2020

Pag. 219, broccura, 15 euro



La rivista *Nature Italy* ha scritto di recente che un gruppo di ricercatori italiani ed israeliani è riuscito ad ottenere forme complesse di idrogel che quando vengono parzialmente danneggiate possono autorigenerarsi, grazie ad una tecnica di stampa 3D chiamata [Digital Light Processing](#) (DLP). L'interesse per la scoperta deriva dal fatto che potrebbe rendere più facile l'uso di tali materiali per la medicina rigenerativa. L'articolo scientifico originale, a firma Caprioli et al., pubblicato da *Nature Communications*, si può leggere [qui](#). Gli idrogel sono, com'è noto, materiali elastici e morbidi costituiti da catene polimeriche interconnesse e possono essere considerati "intelligenti". Se ne occupa anche Laura Tripaldi, dottoranda in Scienza e Nanotecnologia dei Materiali all'Università di Milano Bicocca, in un libro uscito alla fine del 2020 di cui si è parlato anche a [Radio 1](#) e [Radio3 Scienza](#). È un volume affascinante, di alta divulgazione, per lettori disposti a fare i conti con la complessità. Denota una solida formazione culturale, anche in campo filosofico, ragguardevole per la giovane età dell'autrice. Va letto fin dall'introduzione, perché da lì si comprende come gli studi di chimica e le ricerche di scienza dei materiali condotte dall'Autrice gli abbiano dato profondità di respiro. In primo luogo quando parla dell'interfaccia, un concetto non banale, diverso da quella linea immaginaria che divide i corpi gli uni dagli altri. Ci fa capire che è una regione materiale in cui due corpi, in interazione reciproca, possono mescolarsi producendo un ibrido completamente nuovo. Questa idea, scrive l'A., "può essere il punto di partenza per ripensare, più in generale, il nostro rapporto con la materia che ci circonda" cosicché gli oggetti della scienza possono tramutarsi in soggetti veri e propri, partecipando al processo che li studia. Aggiornando il concetto di mente, si vede che l'essere umano perde il monopolio dell'intelligenza e si può capire che non solo i mammiferi ma anche gli invertebrati, le piante e i funghi si possono considerare soggetti di un nuovo universo percettivo e relazionale. Da questo punto di vista, l'A. parte alla ricerca di una radice comune di tutte le intelligenze presenti nella materia. Verso la fine dell'introduzione si legge: "Questo libro parla degli strani incontri che si realizzano all'interfaccia". In effetti è così, benché l'A. aggiunga lodevolmente molto altro.

I primi due capitoli "La tela di Aracne" e "Molte teste" sono dedicati a meraviglie della natura come la seta del ragno e la melma policefala (*physarum polycephalum*) il cui plasmodio è capace di [comportamenti strabilianti](#). La seta del ragno, ad esempio, ha una tenacità che supera quella di pressoché qualsiasi altro materiale conosciuto, insieme alla capacità di adattare la propria risposta meccanica agli stimoli che riceve. Lasciamo al lettore il gusto di approfondire altre caratteristiche di questo materiale *soft*, come la "supercontrazione" e la capacità di "auto assemblarsi", tenendo presente che viene prodotta da almeno 200 milioni di anni nel ventre di un organismo che siamo abituati a considerare poco evoluto. Dunque perché dedicargli tanta attenzione proprio oggi? Il motivo è che dovendo scegliere un materiale esemplare, una sorta di prototipo che possa indicare la direzione da seguire per progettare i materiali del futuro, la tela di ragno andrebbe al primo posto.

Il secondo capitolo del libro tratta di un organismo vivente che costruisce la sua intelligenza sulla membrana cellulare posta all'interfaccia con l'ambiente, per coglierne i segnali e interagire con esso. Si potrebbe accostare agli *smart materials* attuali, come le leghe a memoria di forma o ai più recenti [soft robots](#). L'evoluzione di questi ultimi conta su dispositivi, tra cui la "pelle elettronica" o *e-skin*, che potrebbe essere utilizzata per fornire ai robot una sensibilità al tatto [simile alla pelle umana](#). Il libro si

Recensioni

sofferma a lungo sul concetto di mente estesa, che investe la natura stessa della cognizione, oltreché su quello della *embodied cognition* che trova le sue radici nel pensiero di Maurice Merleau-Ponty, la cui “Fenomenologia della percezione” (1945) è un classico della filosofia.

Il terzo capitolo tratta dei sistemi complessi perché i comportamenti “intelligenti” dei materiali sono spiegabili solo alla luce delle teorie della complessità. Dobbiamo ricorrere alla comprensione della struttura relazionale interna dei materiali, se vogliamo spiegarci in qualche modo i fenomeni di un universo dinamico e multiforme. Le nanotecnologie e l’azione su scala nanometrica, sia in termini di manipolazione che di replicazione, sono ampiamente trattate. Si parla di *self-assembly statico* e *self-assembly dinamico*, anche in relazione allo sviluppo e al funzionamento della vita. Non mancano riferimenti storici fondamentali come quelli al fisico Henri Bénard e alle sue celle di convezione, oltreché ad Ilya Prigogine (Nobel 1977) che introdusse il concetto di struttura dissipativa. Poco prima della conclusione del capitolo si trova un passaggio chiave in cui l’Autrice ci spiega che “progettare materiali complessi significa estendere la nostra mente alla relazione con altre menti per allargare le nostre potenzialità cognitive e percettive”. Tutto ciò deriva dal fatto che la nostra capacità di comportarci in maniera intelligente è legata non solo al cervello ma anche al tessuto linguistico culturale e sociale in cui siamo immersi.

Gli ultimi due capitoli ‘Mostri viventi’ e ‘La materia del futuro’ fanno riflettere a fondo. Il primo è forse quello che spicca su tutti gli altri per arditezza di contenuti, ruotando attorno all’idea di una nuova continuità tra la materia vivente e quella non vivente. È merito della chimica, della scienza dei materiali e delle nanotecnologie se oggetti sempre più indistinguibili dagli organismi viventi stanno cominciando a vedere la luce. Una panoramica di citazioni da Jacques Monod, al Frankenstein di Shelley, al film *Terminator 2* e all’opera di Stéphan Leduc, ci conduce ad immaginare nuove relazioni feconde con la materia. L’Autrice insiste particolarmente sul pensiero di Donna Haraway, filosofa statunitense (*Le promesse dei mostri*, 1992), il cui nome è legato alla figura del *cyborg* e al femminismo, per ritrovare “una continuità perduta con la natura, scoprendo che non esistono barriere rigide tra materia inanimata, vita e tecnologia”. Sempre citando Haraway, la nuova visione della scienza che scaturisce da queste idee, implica “la nostra liberazione dalle narrazioni encomiastiche e solari della storia della scienza e della tecnologia come paradigmatiche del razionalismo”. Il capitolo finale del libro si sofferma in larga parte sul legame tra alcune correnti del pensiero politico femminista e la tecnologia. Può darsi che la sottolineatura di questo legame possa disorientare qualcuno ma alla fine ci sembra che da Sadie Plant, Luce Irigaray, Karen Barad (fisica e filosofa) e da Jane Bennet (filosofa), si possa imparare qualcosa di vero e molto utile. In definitiva queste filosofe e scienziate ci consigliano di uscire dal labirinto in cui ci siamo cacciati ricorrendo a tecnologie più simili al filo di Arianna che alle ali di Icaro “forse più umili e meno ambiziose, ma astute e flessibili, capaci di entrare in relazione con la complessità della realtà in cui viviamo”.

Comunque la pensiate sul femminismo, non vi sembra che valga la pena di ascoltarle?

Marco Taddia

W LA CO₂

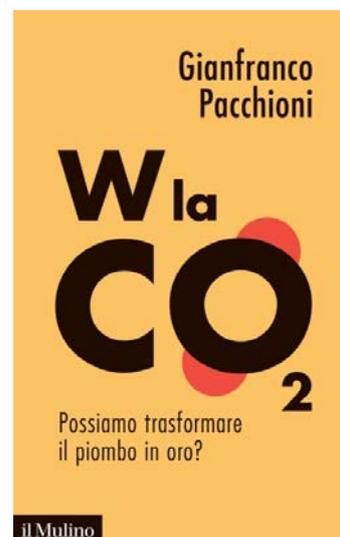
Possiamo trasformare il piombo in oro?

di G. Pacchioni

Il Mulino

Pag. 208, broccura, euro 14,25

Capita di ascoltare o di leggere affermazioni scorrette che suscitano il nostro disappunto, soprattutto quando riguardano ambiti nei quali abbiamo, a buon diritto, una certa dimestichezza e familiarità. Del resto, siamo il Paese in cui, in occasioni di eventi calcistici, immancabilmente diventiamo tutti allenatori della Nazionale! La pubblicità utilizza spesso un linguaggio che scimmiotta quello scientifico per allettare consumatori più o meno ignari. A ciò si aggiunga il fatto che, sotto la spinta di una aumentata sensibilità ambientale, il *greenwashing* detta le regole del marketing. Nel prologo del suo libro “W la CO₂”



Recensioni

Possiamo trasformare il piombo in oro?”, Gianfranco Pacchioni, chimico, membro dell’Accademia dei Lincei e docente presso l’Università di Milano-Bicocca, raccoglie la provocazione di un alquanto discutibile spot pubblicitario per smontarne il messaggio errato e condurre il lettore alla scoperta di questa affascinante molecola. Lo riesce a fare con abile maestria, non solo perché è raffinato scienziato dei materiali ma anche in virtù delle sue doti di abile divulgatore e narratore della scienza, come testimoniano altri suoi bei lavori.

Nei nove agili capitoli che compongono il testo, il lettore è accolto e condotto *in medias res* da un breve sunto che tratteggia quanto verrà poi sviluppato nelle pagine immediatamente successive. Ecco quindi che, nel primo, si legge dell’affascinante e delicato ritmo del ciclo del carbonio di cui la protagonista indiscussa è proprio l’anidride carbonica, “la forma più stabile del carbonio quella in cui inevitabilmente ogni atomo di carbonio *anela* a trasformarsi”. Si prosegue poi facendo una vera e propria “anatomia” della molecola. L’autore qui, come in altre parti del libro, intreccia con perizia racconti di scoperte - e tali racconti non sono mai archeologia del passato ma mitologia del presente -, fatti di cronaca e ricordi d’infanzia. La sua abilità sta nel cambiare sapientemente registro narrativo mantenendo un attento e puntuale rigore scientifico. Man mano che si prosegue con la lettura si chiarisce la stretta interdipendenza della vita, per come la conosciamo sulla terra, da questi due atomi di ossigeno ed uno di carbonio tra di loro legati. Si esplora l’affascinante architettura della fotosintesi clorofilliana, in cui l’anidride carbonica è trasformata nella moneta energetica di noi viventi, il glucosio. Si parla della straordinaria “visione del futuro” di Ciamician e di come questa si intrecci con un tema di stretta attualità come l’idrogeno, dove lo prendiamo e i combustibili solari. L’anidride carbonica è dunque molecola attorno a cui ruota la nostra stessa esistenza ma il delicato equilibrio dei processi così ben illustrati nel testo è stato a tal punto alterato dall’uomo che, per usare le parole di Greta Thunberg, la nostra stessa casa, la terra, è in fiamme. La sfida che si pone è, nelle parole conclusive di Gianfranco Pacchioni, quella di “coniugare sviluppo, crescita ed utilizzo ragionato delle risorse con il rispetto dell’ambiente.” Senza però “pensare di essere nel pieno controllo, di aver raggiunto l’onnipotenza”.

Sabrina Donghi

LA STORIA DELLA SCIENZA RACCONTATA AI BAMBINI

I primi passi dell’uomo nel mondo della conoscenza

di Anna Parisi

Salani Editore, 2020

Pag. 185, brossura, 14,90 euro

Se avete dei bambini a cui piace leggere e in una valigia delle vacanze è rimasto un po’ di posto, riponetevi anche questo piccolo libro, potrebbe tornarvi utile. È probabile che riuscirà ad intrattenerli in maniera intelligente durante qualche pausa dei loro giochi e magari potrete commentarlo insieme. Viene consigliato a partire dagli 8 anni di età ma potrà interessare anche ai più grandi. Nell’introduzione si accenna alle mille domande che vengono in mente guardando il mondo e giustamente si ricorda che i nostri antichi progenitori non avevano nessuno a cui rivolgerle. I destinatari del libro hanno superato la cosiddetta età dei perché ma la loro curiosità è più viva che mai e le loro domande, non più formulate “a macchinetta”, esigono risposte ragionevoli ed argomentate che qui possono trovare. Il bambino è spinto ad immedesimarsi in chi, senz’altro supporto che il proprio ragionamento, tentava di trovare, fin dall’antichità, le risposte più convincenti agli interrogativi sul funzionamento del mondo. Il periodo interessato dal racconto prende le mosse da questa domanda: “Chi è stato il primo uomo che ha iniziato a contare?”. La risposta è esemplare: “Ah saperlo!”. Ci fa capire subito che non sappiamo tutto e che non abbiamo una risposta a tutte le domande. Si prosegue con alcuni esempi che portano subito a riflettere sull’esigenza, avvertita anche dal bambino, di quantificare numericamente un concetto pratico. Questo perché, come risponderà Pitagora in una deliziosa intervista riportata più avanti (p. 59):



Recensioni

“I segreti della natura possono essere spiegati dai numeri”. Allora si parte con il capitolo “I passi tra i numeri e le stelle”, collegato a una delle prime testimonianze storiche sul far di conto, ossia un papiro egiziano del 1650 a.C. che riporta problemi matematici. Lo scriba che l’ha scritto prese le notizie da un papiro più antico che non è arrivato fino a noi. Le illustrazioni di Marco De Angelis, piacevoli vignette in punta di matita disseminate lungo il testo, cominciano ad accompagnarci in queste prime pagine mostrandoci il piccolo egizio Afet impegnato nella conta delle pecore del suo gregge con l’aiuto delle dita. Dalle scoperte egiziane, anche relative agli astri, a quelle dei babilonesi che contavano in base 60, il racconto induce il lettore a ragionare. L’A. ci tiene a sottolineare, diversamente da quanto si fa a scuola, le interazioni fra le diverse civiltà e così pian piano, nel capitolo “Cercando dentro la natura” ecco emergere quella greca e poi, dall’Asia Minore, il primo “scienziato” ossia Talete di Mileto che si pose la domanda: “Da cosa è formata, come è composta tutta la materia che costituisce il mondo che ci circonda?”. Dalla prima spiegazione, che non ricorreva al “sentito dire” o alla mitologia, è nata la ricerca scientifica. Seguono Empedocle, Leucippo, Democrito, le domande sulla forza dell’aria e i primi modelli. Il capitolo successivo tratta ancora dei numeri e poi si passa a quello denominato “Solo atomi e vuoto”, dove si rileva che, tutto sommato, stiamo ancora cercando gli atomi di Democrito ossia i ‘mattoncini’ indivisibili dell’Universo.

Gli ultimi tre capitoli trattano, nell’ordine, di Accademia e Liceo, grandi risultati scientifici, impero romano e suo declino. In pratica, l’ultimo grande scienziato di cui si occupa è Tolomeo.

Nel libro si richiamano anche i maestri della filosofia e, a questo proposito, assai godibile è il dialogo tra Platone e una bambina curiosa. L’A. ci tiene a dire che discussioni su concetti come il ‘bene’ e il ‘giusto’ erano altrettanto importanti per gli esseri umani pur non rientrando nell’ambito scientifico. Ecco la doverosa precisazione: “in questo libro parliamo solo di scienza: anzi solo di una piccola parte della scienza... quella che chiamiamo fisica”.

Non per nulla, Anna Parisi è proprio laureata in Fisica con una tesi sulle particelle elementari al CERN di Ginevra e ha lavorato per dieci anni in un centro di ricerca. Attualmente si dedica a tempo pieno alla divulgazione scientifica, con ottimi risultati e validi riconoscimenti, tra cui il Premio Andersen (2004). Il libro, che riporta anche un’utile appendice, si avvale della supervisione scientifica di Giorgio Parisi con il quale l’A. non ha legami di parentela.

Marco Taddia

Notizie da Federchimica



Selezionati i vincitori del Premio Federchimica Giovani

Si è concluso anche per quest'anno scolastico il Premio Nazionale Federchimica Giovani e siamo felici e orgogliosi dell'ampia partecipazione che, anche in questa edizione, non è mancata, nonostante l'emergenza Covid-19 prolungata e la chiusura delle scuole.

Sono oltre 300 lavori i lavori provenienti da tutta Italia che hanno coinvolto 4.600 studenti di Scuola Primaria (per le sezioni Chimica di Base e Plastica) e Secondaria di Primo Grado.

L'entusiasmo e la grande motivazione che è stata riscontrata è segno di come questo appuntamento sia diventato un'occasione di confronto e di crescita sia per gli studenti, sia per gli stessi docenti.

L'auspicio è che il Premio Federchimica Giovani continui ad essere un momento privilegiato per la scoperta, l'approfondimento e l'avvicinamento alla chimica da parte di tanti ragazzi, per appassionarli a questa materia e scoprire, anche grazie alle riflessioni stimolate dal Premio, come la chimica sia tutta intorno a noi e come sia parte integrante del nostro quotidiano.

Federchimica ringrazia tutti gli insegnanti per l'impegno dimostrato e per la capacità di stimolare gli studenti nello studio della chimica, seppur in una condizione di didattica sfavorevole determinata dal periodo difficile che abbiamo vissuto.

Oltre ai vincitori riportiamo [al link](#) alcune "menzioni speciali" destinate a quei progetti che, pur non avendo vinto, sono stati molto apprezzati e valutati tra i migliori ricevuti quest'anno. Per tale ragione, si è ritenuto doveroso valorizzarli sul sito di Federchimica, quale prova virtuosa di dedizione, insegnamento e apprendimento.

Tutti i lavori saranno visualizzabili entro la fine del mese di luglio.

Grazie a tutti coloro (imprese, enti, genitori) che hanno sostenuto e promosso il Premio in questi mesi!

E grazie a tutti gli insegnanti e agli studenti che hanno accolto con entusiasmo la nostra sfida sulla chimica!

Il nuovo bando sarà disponibile nel mese di settembre.

Federchimica: 29 premi di laurea assegnati a giovani chimici e ingegneri chimici

Federchimica ha premiato 29 studenti, provenienti da tutta Italia, che si sono laureati nel corso del 2020 in chimica e ingegneria chimica.

I Premi sono stati assegnati alle migliori tesi magistrali di interesse industriale.

"La presenza di tanti giovani con una solida formazione accademica, anche in linea con le opportunità di lavoro dell'industria, è un elemento chiave per la competitività del nostro settore e, in prospettiva, di tutto il Paese - ha dichiarato Paolo Lamberti, Presidente di Federchimica - ciò è ancor più vero per le imprese a base scientifica e tecnologica che, in Italia, ancora devono confrontarsi con una cultura scientifica modesta e poco diffusa, che allontana i giovani dai percorsi formativi STEM".

"Da anni Federchimica si impegna a promuovere concreti legami tra il mondo universitario e quello industriale - ha proseguito Lamberti - la tesi di laurea è il primo, fondamentale momento per avvicinare questi due mondi e creare un'interazione sempre più forte tra l'industria chimica e l'attività didattica e di ricerca in università".

Il Premio è intitolato a Giorgio Squinzi, scomparso nel 2019, per molti anni Presidente di Federchimica, poi di Confindustria e del Cefic, il Consiglio europeo dell'industria chimica. "Questi riconoscimenti sono anche un modo per ricordare un imprenditore illuminato che ha sempre rivolto grande attenzione al mondo dei giovani e della formazione" ha ricordato Lamberti.

Per gli studenti delle Università di Genova e Napoli il Premio è stato invece dedicato a Sergio Treichler, Direttore Centrale Tecnico Scientifico di Federchimica, scomparso nel 2018.



In generale l'industria chimica, in Italia, punta su Risorse Umane altamente qualificate ed è caratterizzata da un'attenzione di primaria rilevanza alla sostenibilità sociale:

- assume laureati in una percentuale nettamente superiore alla media: la presenza di laureati - pari al 23% degli addetti - è doppia rispetto alla media industriale (11%). Oltre la metà dei laureati occupati nella chimica possiede una laurea in materie scientifiche;
- è lontana dalla precarietà che contraddistingue molta occupazione giovanile, con oltre il 95% dei collaboratori con un contratto di lavoro a tempo indeterminato;
- il 42% dei dipendenti partecipa ad almeno un corso di formazione, a fronte di una media industriale pari al 26%;
- ha realizzato, per prima, gli strumenti fondamentali di responsabilità sociale, con i fondi settoriali integrativi per pensioni e assistenza sanitaria.

I vincitori dei Premi di tesi hanno ricevuto anche un messaggio di congratulazioni da parte del Ministro dell'Università e della Ricerca Maria Cristina Messa che, nel ribadire il ruolo chiave della chimica per lo Sviluppo Sostenibile e per affrontare le sfide imposte dalla Pandemia, ha ricordato l'importanza delle attività di Federchimica in ambito formativo "per orientare le scelte, ma anche per comunicare alle nuove generazioni, con fatti concreti, le caratteristiche e i valori della chimica e dei suoi prodotti, troppo spesso condizionati da stereotipi e fake news".

Il Ministro si è, infine, congratulata con i 29 vincitori augurando loro "una vita ricca di soddisfazioni, anche da un punto di vista lavorativo".

All'incontro sono intervenuti anche i rappresentanti dei principali organi accademici della formazione chimica: Ugo Cosentino coordinatore nazionale dell'Area Chimica del Piano Lauree Scientifiche; Barbara Valtancoli, Presidente di ConChimica, la Conferenza nazionale dei corsi di Laurea in area chimica e Maurizio Masi Presidente del GR.I.C.U. l'organismo di rappresentanza degli ingegneri chimici che lavorano in Università.

Consapevole dell'importanza di investire nella formazione, anche in un periodo difficile come l'attuale, Federchimica ha scelto di rinnovare il Premio di laurea: il nuovo bando per l'Anno Accademico 2020/2021 è disponibile sul sito www.federchimica.it nella [sezione scuola](#).

L'elenco completo con i titoli delle tesi è disponibile al [seguinte link](#).

[GUARDA IL VIDEO DEI VINCITORI](#)

Certificazioni, Certiquality acquisisce la maggioranza di Globe

"Un'acquisizione che rafforza la nostra presenza sul mercato, integrando con nuove competenze l'ampio spettro di servizi che offriamo alle imprese. Un importante passo per lo sviluppo e il consolidamento di

Notizie da Federchimica

Certiquality in Italia". Così Cesare Puccioni, Presidente di Certiquality, annunciando l'acquisizione della quota di maggioranza della società Globe Srl di Torino.

Certiquality, società di certificazione fondata nel 1989 da Federchimica e Assolombarda, prosegue così lo sviluppo dell'offerta dei servizi nel quadro di riferimento della sostenibilità in ambito economico, ambientale e sociale, accrescendo la propria presenza sul mercato nazionale.

Grazie a una vasta gamma di accreditamenti che spaziano dai sistemi di gestione aziendale per la qualità, l'ambiente, la sicurezza alle certificazioni di prodotto all'offerta di servizi di formazione e ispezione, Certiquality è oggi un primario organismo di certificazione.

Globe, è una società con sede a Torino accreditata da Accredia per la certificazione dei sistemi di gestione per la qualità e l'ambiente e da EIAC (Emirates International Accreditation Service) per la certificazione dei sistemi di gestione per l'ambiente e per la salute e sicurezza sul luogo di lavoro.

Imprese: nuove opportunità di finanziamento su ricerca e sviluppo

SC Sviluppo chimica SpA, società controllata da Federchimica, prosegue le attività di assistenza e di supporto alle imprese associate per la predisposizione di progetti e la loro presentazione a bandi regionali, nazionali ed europei sulla R&S.

Il supporto viene offerto attraverso due strumenti:

- la Monografia "Le opportunità di finanziamento europee, nazionali e regionali per le Imprese", pubblicata bimestralmente, che raccoglie i bandi e gli incentivi disponibili;
- lo Sportello, momento mensile organizzato per incontrare le singole imprese e valutare le opportunità di finanziamento più adeguate alle loro esigenze, a cui segue uno studio di fattibilità gratuito sulla possibilità di successo nell'ottenimento degli incentivi.

Entrambi gli strumenti rientrano nelle attività previste dall'Accordo di Cooperazione tra SC e STS Deloitte.

La Monografia

Federchimica ha aggiornato la Monografia n. 4 dell'Area Ricerca e Sviluppo "Le opportunità di finanziamento europee, nazionali e regionali per le Imprese".

In particolare, nell'ambito di Horizon Europe, si segnala l'apertura di due bandi:

- European Innovation Council Transition, il cui scopo è sostenere attività di ricerca innovative con l'ambizione di creare nuovi mercati e promuovere la competitività europea;
- European Research Council Advanced Grants, che mira a supportare ricercatori e/o scienziati, sia di enti pubblici sia privati, al fine di perseguire attività di ricerca rivoluzionaria e ad alto guadagno e ad alto rischio.

La scadenza per presentare i progetti per entrambi i bandi è prevista per il *22 settembre 2021*.

Prossimo Sportello per la valutazione delle opportunità di finanziamento

Le imprese interessate a valutare le opportunità di finanziamento più adeguate alle proprie necessità potranno fissare confronti da remoto individuali gratuiti, il prossimo 30 giugno. Il servizio di sportello sarà organizzato attraverso strumenti telematici.

Per fissare un appuntamento è possibile contattare l'Area Ricerca e Sviluppo di Federchimica o SC Sviluppo chimica S.p.A.. Al fine di rendere il servizio più efficace, si consiglia che all'appuntamento siano presenti un responsabile tecnico e un responsabile amministrativo.

Contatti

Direzione Centrale Tecnico Scientifica - Area R&S e Finanziamenti

Eleonora Maria Coraci

Tel. 02-34565.295

E-mail: e.coraci@federchimica.it

SC Sviluppo chimica SpA

Chiara Monaco

Tel. 02-34565.375

E-mail: c.monaco@sviluppochimica.it