

# Attualità

## NIS COLLOQUIUM “TOWARDS CARBON NEUTRALITY”

**Matteo Signorile, Valentina Crocellà**

*NIS Centre and INSTM Centro di Riferimento*

*Dipartimento di Chimica, Università di Torino*

[matteo.signorile@unito.it](mailto:matteo.signorile@unito.it)

Lo scorso 19 giugno si è tenuta presso l'Università di Torino una giornata di studio dal titolo “Towards Carbon Neutrality - New Frontiers in Carbon Dioxide Capture and Valorization”, organizzata dal Dipartimento di Chimica e dal Centro Interdipartimentale NIS, durante la quale si sono affrontati i complessi temi della cattura e del riutilizzo della CO<sub>2</sub> sotto le loro molteplici sfaccettature.

### NIS Colloquium “Towards Carbon Neutrality”

On June 19th, a workshop titled “Towards Carbon Neutrality - New Frontiers in Carbon Dioxide Capture and Valorization” was held at the University of Turin, organized by the Department of Chemistry and the NIS Interdepartmental Center, during which the complex topics of CO<sub>2</sub> capture and reuse in their many facets were addressed.

Il 19 giugno si è tenuta a Torino una giornata di studio dal titolo “Towards Carbon Neutrality - New Frontiers in Carbon Dioxide Capture and Valorization” (Fig. 1), interamente dedicata alla discussione dei più che mai rilevanti e complessi temi della cattura dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e del suo riutilizzo. L'evento è stato organizzato da alcuni ricercatori del Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino le cui attività di ricerca si focalizzano, ormai da anni, su questa tematica di grande rilevanza (Prof.ssa Valentina Crocellà, Dr. Matteo Signorile, Prof.ssa Silvia Bordiga, Virginia Guiotto, Dr. Alberto Ricchebuono, Dr.ssa Melodj Dosa e Dr. Gabriele Deplano) sotto l'egida del Centro Interdipartimentale NIS (Nanostructured Interfaces and Surfaces), nell'ambito dell'attività di disseminazione dei progetti PRIN2020 “doMino” e European Innovation Council (EIC), Pathfinder “DAM4CO<sub>2</sub>”.



Fig. 1 - I loghi del workshop e dei progetti “doMino” e “DAM4CO<sub>2</sub>”

Hanno collaborato all'organizzazione di questo evento anche alcuni colleghi delle Università di Pisa e Perugia, del CNR-ITM e del consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali (INSTM), coinvolti insieme ai colleghi di Torino nell'implementazione dei progetti sopra menzionati. Grazie alla partecipazione di sedici oratori di rilevanza

internazionale è stato possibile affrontare l'ampia e delicata tematica CO<sub>2</sub> sotto molteplici punti di vista, andando a toccare non solo aspetti fondamentali e di ricerca, ma anche ingegneristici e legislativi. L'evento è stato seguito in presenza da circa 130 ricercatori giunti da tutta Italia e provenienti sia dal mondo accademico che industriale, fra cui numerosi studenti di dottorato. Tutte le presentazioni si sono svolte in lingua inglese data la vocazione interazionale del seminario (Fig. 2).



Fig. 2 - I partecipanti e alcuni degli oratori intervenuti durante il workshop

La giornata si è aperta con i saluti istituzionali del Prof. Gabriele Ricchiardi, presidente del NIS, e del Dr. Alessio Fuoco (CNR-ITM), coordinatore principale dei progetti “doMino” e “DAM4CO<sub>2</sub>”. Ha quindi preso la parola il Dr. Francesco Matteucci, Programme Manager dell’European Innovation Council, presentando la sua istituzione, le finalità delle azioni intraprese dall’agenzia e le prossime opportunità di finanziamento.

Si è quindi entrati nel vivo del programma scientifico con la prima sessione, la cui relazione d’apertura è stata tenuta dal Dr. Alexis Dunan, analista presso la Carbon Gap LTD (Belgio), che ha presentato un’analisi dettagliata sullo stato attuale e sulle prospettive future della legislazione europea sul controllo delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Ha inoltre approfondito gli aspetti della regolamentazione inerenti i processi di cattura dell’anidride carbonica, prospettando azioni sempre più incisive da parte dell’Unione Europea. È seguito l’intervento della prof.ssa Susana Garcia (Heriot-Watt University - Regno Unito), che ha illustrato il paradigma del progetto “PrISMa”, che si propone di combinare chimica, scienza dei materiali e data science per guidare la creazione di materiali per la cattura di CO<sub>2</sub>, dal design fino all’applicazione. Ha chiuso la sessione l’intervento di Virginia Guiotto, dottoranda dell’Università di Torino impegnata sul progetto “doMino”. Virginia ha illustrato i progressi del progetto in uno dei suoi ambiti principali: lo sviluppo di nuove strutture metallo-organiche (in inglese, Metal-Organic Frameworks (MOF) perfluorurate specificamente ideate per la separazione di CO<sub>2</sub> a mezzo di Membrane a Matrice Mista (MMM).

La seconda sessione è stata aperta dall’intervento del Dr. Alexander Forse (University of Cambridge - Regno Unito), che ha presentato la sua recente attività di ricerca a cavallo tra la cattura dell’anidride carbonica e la realizzazione di dispositivi per l’accumulo di energia. In particolare, il Dr. Forse ha mostrato i suoi recenti progressi in ambito sintetico, sfruttando processi elettrochimici per modulare le proprietà superficiali di materiali carboniosi. La successiva relazione ha visto il Prof. Matteo Romano (Politecnico di Milano) illustrare il concetto di carbon looping nella filiera produttiva del cemento, presentando il progetto Clinker, che ha visto la realizzazione di un impianto pilota a elevato TRL. La Prof.ssa Angiolina Comotti (Università di Milano Bicocca) ha quindi introdotto la sua attività di ricerca relativa alla sintesi e caratterizzazione avanzata di MOF per la cattura di CO<sub>2</sub>, elucidandone i meccanismi e la dinamica di adsorbimento. Ha concluso la mattinata l’intervento del Dr. Sergio Bocchini del Politecnico di

Torino, con una presentazione incentrata sulla cattura di anidride carbonica in fase liquida grazie all'uso di liquidi ionici, sottolineandole i vantaggi rispetto al tradizionale processo di cattura basato su soluzioni acquose di ammine.

La Prof.ssa Rocio Semino (Sorbonne Université - Francia) ha quindi inaugurato la terza sessione, incentrata sul ruolo delle MMM nei processi di separazione e conversione dell'anidride carbonica. La sua presentazione ha illustrato come la simulazione possa elucidare i complessi fenomeni interfacciali presenti nelle MMM basate su MOF incorporati in polimeri, valutandone l'impatto sulle prestazioni separative. Nella seconda comunicazione, la Dr.ssa Carmen Rizzuto, assegnista presso il CNR-ITM e anch'essa impegnata nel progetto "doMino", ha presentato i risultati del progetto relativamente all'utilizzo di MOF perfluorurati nella sintesi di MMM, focalizzandosi sia su aspetti sperimentali che computazionali. È quindi intervenuta la Dr.ssa Grazia Bezzu (Swansea University - Regno Unito) con un contributo relativo allo sviluppo di polimeri intrinsecamente microporosi, incentrato principalmente sulle procedure sintetiche e l'introduzione di gruppi funzionali specifici per favorire la cattura e la conversione dell'anidride carbonica. Nell'ultima presentazione della sessione, la Dr.ssa Adele Brunetti (CNR-ITM) ha infine introdotto il delicato tema della conversione dell'anidride carbonica, proponendo l'utilizzo di reattori a base di MMM contenenti nitruro di carbonio per la riduzione fotocatalitica di CO<sub>2</sub> in carburanti sintetici.

Nella sessione conclusiva del seminario, il Prof. Roberto Gobetto (Università di Torino) ha tenuto la prima presentazione introducendo alcuni recenti risultati riguardanti la conversione di CO<sub>2</sub> per via elettrochimica tramite catalizzatori metallorganici omogenei e eterogeneizzati a base di Re e Mn. Il successivo intervento ha visto impegnata la Dr.ssa Nataly Carolina Rosero (Istituto de Cerámica y Vidrio - CSIC - Spagna) che ha presentato il tema della riduzione elettrochimica dell'anidride carbonica, concentrandosi sull'utilizzo di elettro-catalizzatori a base di idrotalciti sintetizzate con differenti metalli bivalenti e trivalenti. Durante il terzo contributo, la Prof.ssa Francesca Valetti (Università di Torino) ha introdotto l'affascinante tema dei processi di cattura e conversione dell'anidride carbonica in campo biologico, dimostrando che recenti studi svolti sia a livello internazionale che presso l'Università di Torino suggeriscono la possibilità di sfruttare promettenti strategie di conversione biochimica e valorizzazione della CO<sub>2</sub> alternative alla fotosintesi e basate sul metabolismo microbico. È poi intervenuto il Prof. Harash Manyar della Queen's University Belfast (Regno Unito), che ha concluso gli interventi relativi al tema della conversione dell'anidride carbonica, presentando una rassegna dettagliata dei principali metodi di utilizzo della CO<sub>2</sub>, concentrandosi in particolare sulla trasformazione di questa molecola in prodotti chimici con elevato valore aggiunto. Ha quindi concluso la giornata il Prof. Berend Smit (EPFL - Svizzera), illustrando l'approccio computazionale nell'ambito del progetto "PrIsMa". Il suo contributo ha esplorato le potenzialità dell'intelligenza artificiale generativa nei processi di selezione e ideazione di nuovi materiali per la cattura di CO<sub>2</sub>, andando però a esplorare ambiti di interesse generale per la chimica e la scienza dei materiali.

Dopo i saluti di rito, è seguito un momento di convivialità con la cena sociale dell'evento, durante il quale relatori e partecipanti hanno continuato a condividere idee e proposte, ponendo le basi per future collaborazioni scientifiche. Questo seminario ha offerto un'opportunità preziosa per stimolare il dibattito su questioni cruciali per il futuro del nostro pianeta e potrebbe aver fornito un piccolo contributo nell'individuare nuove strategie per affrontare questa sfida globale.

Gli organizzatori colgono l'occasione per ringraziare nuovamente i relatori intervenuti, i progetti "doMino" (PRIN 2020, ref 2020P9K BKZ) e "DAM4CO2" (HORIZON-EIC-PATHFINDER-CHALLENGES-01-01, project ID 101115488), tutti gli sponsor per il prezioso supporto alla realizzazione dell'evento, il Dipartimento di Biotecnologie dell'Università di Torino per la concessione degli spazi dove si è svolto l'evento, nonché i numerosi partecipanti intervenuti.