

Attualità

CARBOCAT10 - IL RUOLO DEL CARBONIO IN CATALISI

**Giuliano Giambastiani^{a,b}, Andrea Caneschi^c,
Giulia Tuci^b, Andrea Rossin^b**

^aDipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Università degli Studi di Firenze

Chairman CARBOCAT10

giuliano.giambastiani@unifi.it

^bIstituto di Chimica dei Composti

OrganoMetallici, ICCOM-CNR

Sesto Fiorentino, Firenze

CARBOCAT10 Scientific Secretariat

giulia.tuci@iccom.cnr.it

a.rossin@iccom.cnr.it

^cDipartimento di Ingegneria

Industriale

Università degli Studi di Firenze

co-Chairman CARBOCAT10

andrea.caneschi@unifi.it



Il Simposio Internazionale CARBOCAT è un evento con cadenza biennale dedicato alle diverse forme di utilizzo del carbonio nella catalisi. La sua decima edizione si è svolta con successo lo scorso giugno, presso l'auditorium Innovation Center della Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze, nella cornice storica del quartiere di San Frediano, nel cuore della capitale italiana del rinascimento: Firenze. L'evento segue una serie di altrettanti prestigiosi eventi internazionali tutti volti a riaffermare la vitalità della comunità scientifica su temi di fondamentale interesse per la catalisi eterogenea e per l'uso dei materiali carboniosi al tempo dei processi sostenibili a ridotto impatto ambientale.

CARBOCAT10 - The Role of Carbon in Catalysis

The International Symposium CARBOCAT is a biennial event dedicated to the different applications and use of carbon materials in catalysis. Its tenth edition took place successfully in June 2024, at the auditorium Innovation Center of the Foundation Cassa di Risparmio di Firenze, in the historical frame of the San Frediano district, at the heart of the Italian Renaissance capital: Florence. The event follows a series of equally prestigious international events all aimed at reaffirming the vitality of the scientific community on topics of fundamental interest for heterogeneous catalysis and for the use of carbonaceous materials in the era of sustainable processes with reduced environmental impact.

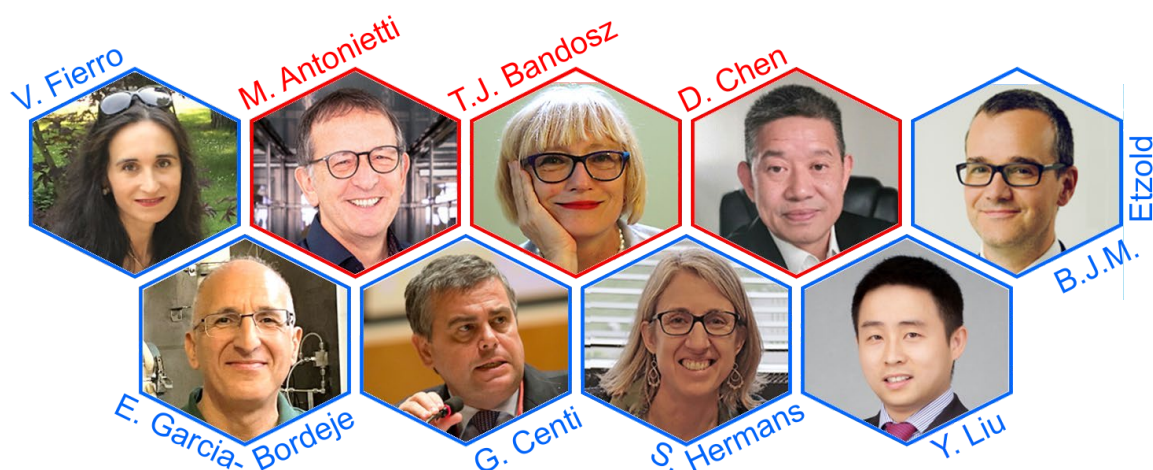
I lavori della decima edizione di CARBOCAT si sono svolti dal 24 al 26 giugno 2024, nella cornice unica del quartiere di San Frediano, a pochi passi da tutti i principali monumenti della città di Firenze. Gli organizzatori hanno scelto il moderno e funzionale auditorium della Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze sorto - grazie ad un meticoloso progetto di rigenerazione urbana conservativa - sulle rovine di quello che per molti decenni è stato un antico deposito di grano, costruito dall'architetto Giovan Battista Foggini per il Granduca Cosimo III de' Medici nel 1695 e da allora battezzato dalla popolazione fiorentina come "il granaio dell'abbondanza".

Il simposio fiorentino è stato, dunque, il decimo di una prestigiosa serie di eventi internazionali con cadenza biennale, dedicati ai progressi fondamentali dei materiali a base di carbonio nella catalisi, iniziati a Losanna nel lontano 2004 e proseguiti poi a San Pietroburgo (2006), Berlino (2008), Dalian (2010), Bressanone (2012), Trondheim (2014), Strasburgo (2016), Porto (2018) e infine Saragozza nel 2022. Oltre al supporto attivo del Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali, dell'Istituto ICCOM del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ICCOM-CNR), l'Università degli Studi di Firenze ed il Comune del capoluogo Toscano hanno ufficialmente patrocinato l'evento.

In linea con la tradizione di CARBOCAT e la sua reputazione all'interno della comunità scientifica della catalisi e della scienza dei materiali, gli organizzatori hanno voluto riunire alcuni tra i principali scienziati internazionali da tempo attivi sulle tematiche più rilevanti per l'evento. Le diverse sessioni che si sono succedute nelle tre giornate congressuali, hanno toccato argomenti complementari ma fortemente correlati: dalle metodologie emergenti per la funzionalizzazione di *network* carboniosi 1D-3D, allo sviluppo e caratterizzazione di nuovi polimeri di coordinazione per applicazioni nella catalisi termica, foto-, elettro- e foto-elettrocatalisi; dai concetti della circolarità del carbonio per un impiego razionale delle fonti rinnovabili e per la conversione catalitica di materie prime abbondanti e naturali, alla valorizzazione della morfologia dei sistemi carboniosi per applicazioni ambientali e scopi di bonifica; dallo sviluppo di materiali catalitici ibridi, alle nuove nanotecnologie al servizio della produzione di sistemi altamente efficienti, sostenibili e selettivi del tipo "*single-atom catalysts*"; dalla valorizzazione dei sistemi carboniosi micro/mesoporosi (zeolite-like) per processi di "*shape catalysis*", al loro impiego per processi di CCS o CCU, quest'ultimi con particolare riferimento alla produzione di nuovi vettori energetici e/o *commodities*; dalle metodologie più avanzate per lo studio e la caratterizzazione in-situ e operando dei materiali carboniosi in catalisi, alle tecniche di modellizzazione teorica.

Il convegno ha ospitato oltre 160 partecipanti della comunità internazionale, tra i quali numerosi esponenti del mondo accademico, di istituti di ricerca e del settore industriale. Il richiamo alla comunità internazionale è stato particolarmente forte con una partecipazione superiore all'80% di scienziati e giovani ricercatori in formazione provenienti da diversi Paesi della comunità europea e non solo. Rilevante il contributo dei Paesi orientali e dalla comunità cinese in modo particolare. Determinante ai fini del successo la partecipazione anche di nomi illustri nel panorama internazionale della catalisi che hanno aperto i lavori di ciascuna giornata congressuale con un contributo plenario tramite il quale hanno dato conto dei progressi ottenuti dalla loro ricerca nei rispettivi settori disciplinari: dal Prof. Markus Antonietti del Max Planck Institute of Colloids and Interfaces (Germania) che ha trattato il ruolo dei sistemi carboniosi altamente difettivi e "*light-weight*" eterodopati come elementi alternativi ai metalli del gruppo del platino (PGMs) in processi (elettro)catalitici di rilevanza industriale e ambientale, alla Prof.ssa Teresa J. Bandosz della University of New York (USA) sul ruolo di un elemento naturale ed abbondante come lo zolfo nel controllo delle proprietà morfologiche e catalitiche di sistemi carboniosi *metal-free*. Ultimo, ma certamente non meno importante è stato il contributo del Prof. De Chen, luminare della Norwegian University of Science and Technology (Norvegia) che ha magistralmente argomentato sulle tecnologie di sintesi, di indagine spettroscopica e *modelling* per la preparazione di sistemi catalitici del tipo "*single-atom*" ottenuti combinando

elementi metallici abbondanti e a basso costo all'interno di *network* carboniosi a morfologia e composizione controllate. I lavori di ciascuna delle tre giornate congressuali sono poi proseguiti alternando oltre 40 contributi orali selezionati tra gli argomenti più innovativi presentati dai delegati del congresso a 6 *lecture* tematiche (*keynote*) presentate da altrettanti autorevoli *speaker* selezionati tra i protagonisti più autorevoli per argomentare sulle diverse tematiche congressuali. Sul palco dell'auditorium si sono dunque succeduti specialisti nella catalisi eterogenea con materiali al carbonio del calibro del Prof. G. Centi (UNIME, Italia) della Prof.ssa V. Fierro (Università della Loira & CNRS, Francia), del Prof. B.J.M. Etzold (FAU Erlangen-Nürnberg, Germany), della Prof.ssa S. Hermans (Università di Louvain, Belgio), del Dr. E. Garcia-Bordeje (CSIC, Spagna) e del Prof. Y. Liu (Dalian Institute of Chemical Physics, China) che hanno trattato tematiche centrali per la comunità della catalisi e per le sfide globali che questa si propone di affrontare sia dal punto di vista della "circolarità del carbonio" sia da quello della sostenibilità ambientale ed economica di processo. A completamento di un già denso programma scientifico, una ventina di abstract selezionati tra i più significativi per contenuto, rappresentanza geopolitica del "*presenting author*" e "*gender balance*", hanno potuto raccontare alla platea dei delegati la loro attività nella forma di "*short oral presentation*". Una ricca sessione poster ha infine svelato la vitalità che ancora anima questa comunità della catalisi attraverso la partecipazione di oltre 100 tra studenti, dottorandi e post-doc provenienti da più di 20 Paesi diversi e da almeno 4 continenti.



Plenary Lecturers (in rosso) e Keynote Lecturers (in blu) di Carbocat10

Tutti gli interventi orali o poster hanno suscitato grande interesse tra i delegati ed hanno spesso dato l'avvio ad interessanti scambi dialettici, particolarmente con i più giovani, che sono spesso proseguiti anche durante le pause conviviali dell'evento.

Un contributo fondamentale alla partecipazione di giovani scienziati è certamente venuto da parte della nostra Società Chimica Italiana che attraverso due dei suoi gruppi interdivisionali (GIC, Gruppo Interdivisionale di Catalisi ed ENERCHEM, Gruppo Interdivisionale Energie Rinnovabili) ha saputo e voluto offrire un congruo numero di borse di partecipazione a copertura delle spese di registrazione per un ugual numero di associati. INSTM, come organizzatore dell'evento e sponsor di CARBOCAT10, ha ugualmente contribuito alla copertura delle spese di registrazione per alcuni i giovani ricercatori ma - per volontà degli stessi organizzatori - selezionati tra giovani provenienti da Paesi terzi che ancora oggi faticano a garantire una formazione internazionale (anche attraverso la partecipazione a congressi) adeguata alla crescita e alla maturazione scientifica dei propri studenti.

Ulteriore elemento di vitalità nella organizzazione dell'evento è stato certamente dato dalla partecipazione di numerosi sponsor, selezionati tra aziende italiane attive in campo

Attualità

internazionale per la produzione e la caratterizzazione dei materiali catalitici al carbonio, sia di numerose riviste scientifiche tra i *publisher* più attivi nei settori della catalisi e della chimica dei materiali. A questo riguardo è motivo di orgoglio per gli organizzatori l'aver potuto offrire ai delegati del congresso l'opportunità di pubblicare contributi *peer-reviewed* su due "issue" tematiche che celebreranno nel corso dei prossimi mesi il successo del nostro evento scientifico (<https://www.carbocat10.eu/journals-special-issues/>).



Da sinistra verso destra: Sessione di apertura del congresso; foto di gruppo dei partecipanti all'evento; un momento conviviale offerto dagli organizzatori a tutti i partecipanti; la cerimonia di premiazione dei migliori contributi poster coordinata dalla segreteria scientifica di CARBOCAT10

Le tre giornate congressuali si sono infine concluse con l'intervento del Chairman di CARBOCAT10, Prof. Giuliano Giambastiani che dopo aver rivolto un caloroso ringraziamento a tutti gli oratori e ai protagonisti che hanno consentito il successo dell'evento, ha ufficialmente chiuso i lavori passando il testimone agli organizzatori che cureranno l'undicesima e la dodicesima edizione di CARBOCAT che si svolgeranno rispettivamente nel 2026 all'Università di Pechino (Cina; Chairpersons Prof. F. Wei, Prof. D. Chen e Prof.ssa X. Pan) e nel 2028 all'Università di Utrecht (Olanda; Chairpersons Prof. P. de Jongh e Prof. H. Bitter).