



## Gianguido Ramis

Professore associato

✉ [gianguidoramis@unige.it](mailto:gianguidoramis@unige.it)

☎ +39 010 353 6027

### *Istruzione e formazione*

1991

#### **Dottorato di ricerca in Chimica Industriale**

Caratterizzazione dei catalizzatori per la riduzione catalitica selettiva degli ossidi d'azoto con ammoniaca e del loro meccanismo di azione  
Politecnico di Milano - Milano - IT

1985

#### **Laurea in Chimica Industriale**

Studio di sistemi ternari costituiti da due polimeri (almeno uno dei quali in grado di dare fasi anisotropiche) e comune solvente - 110/100 e lode  
Università di Genova - Genova - IT

### *Esperienza accademica*

2001 - IN CORSO

#### **Professore associato**

Università di Genova

1995 - 2001

#### **Ricercatore universitario**

Università di Genova

### *Esperienza professionale*

1991 - 1992

#### **Professore di scienze presso due licei legalmente riconosciuti**

Gruppo Italscuole - Genova - IT

### *Competenze linguistiche*

#### **Italian**

Madrelingua

#### **English**

Buono

#### **French**

Elementare

#### **Spanish**

Elementare

### *Attività didattica*

Professore associato di Chimica presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica Ambientale e Ambientale (DICCA) dell'Università di Genova (Italia) e

titolare dei seguenti corsi: Chimica (CH), cod. 56541, 12 cfu; Chimica (ME SP), cod. 56537, 6 cfu; Chimica 1 (CDL), cod. 56971, 6 cfu.

## ***Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione***

### **Supervisione di dottorandi, specializzandi, assegnisti**

Responsabile scientifico di un assegno di ricerca annuale 'Produzione di idrogeno mediante photoreforming di carboidrati' con decorrenza dal 1 settembre 2018.

Il progetto prevede l'esecuzione di tests fotocatalitici su vari materiali forniti da altre unità operative partner. Lo scopo è la produzione di idrogeno a partire da prodotti derivati da biomasse di scarto o, comunque, di basso valore, ad esempio da idrolizzati di materiale cellulosico o lignocellulosico. Verranno utilizzati fotoreattori innovativi, al cui design contribuirà anche l'assegnista. I dati saranno modellati secondo un approccio cinetico innovativo, che include un modello per la radiazione. Si procederà infine alla modellazione e design del fotoreattore. La performance dei materiali impiegati verrà valutata non solo in termini di produttività, ma anche di robustezza, con particolare riferimento a prove di attività su substrati idrolizzati reali.

### **Partecipazione al collegio dei docenti nell'ambito di dottorati di ricerca accreditati dal Ministero**

Dal 2004 Membro del Collegio dei Docenti per il Dottorato di Ricerca in 'Scienza e Tecnologia dei Materiali' presso l'Università di Genova.

## ***Interessi di ricerca***

Gli interessi di ricerca nel tempo si sono principalmente focalizzati sui processi catalitici eterogenei, sulla caratterizzazione dei siti attivi superficiali e sull'identificazione dei meccanismi di reazione soprattutto mediante spettroscopia FT-IR. Alcuni dei principali temi studiati sono, in particolare, la SCR degli NOx con NH<sub>3</sub>, l'ossidazione e combustione di idrocarburi e VOC e la produzione di idrogeno da steam reforming di risorse rinnovabili.

La tecnica sperimentale maggiormente impiegata, fin dall'inizio della carriera all'Istituto di Chimica, è quella della spettroscopia infrarossa (medio e lontano IR) a trasformate di Fourier (FT-IR e FT-FIR) applicata allo studio delle specie superficiali del materiale e delle sostanze su essa adsorbite.

Le spettroscopie IR e Raman sono largamente utilizzate nel campo della catalisi eterogenea, poiché forniscono informazioni sia sulla caratterizzazione del catalizzatore, sia sulla rottura e formazione dei legami chimici delle specie interessate al processo catalitico. Si deve tuttavia rilevare che, come per tutte le altre tecniche utilizzate in catalisi, i dati ottenuti non possono essere sufficienti per una completa comprensione del

processo, ma che si tratta di un tipo di indagine tra le più adatte per avere informazioni qualitative sulla natura e sulle perturbazioni dei legami chimici interessati al fenomeno di adsorbimento. Di conseguenza altre metodiche analitiche frequentemente utilizzate sono state: la diffrazione a raggi X (XRD), la tecnica BET per la misura delle aree superficiali, la termogravimetria accoppiata con l'analisi termica differenziale (TG-DTA) e la spettroscopia FT-Raman. In misura minore sono stati interpretati dati di microcalorimetria a flusso di calore (calorimetro Calvet), di reattività (microreattore a flusso), di microscopia elettronica a scansione (SEM) e di desorbimento a temperature programmate (TPD). Più recentemente, dal 2013, in collaborazione con l'Università Statale di Milano, l'attività di ricerca è stata indirizzata anche nel campo della fotocatalisi, con particolare riguardo al trattamento delle acque reflue, alla fotoreduzione dell'anidride carbonica e alla produzione di idrogeno da risorse rinnovabili. Questa attività in particolare copre gli aspetti di sintesi e caratterizzazione dei materiali fotocatalitici, alla progettazione e messa in opera di fotoreattori innovativi in scala di laboratorio e pilota, alla raccolta dei dati di attività catalitica necessari per lo scale-up industriale.

## *Progetti di ricerca*

2017 - IN CORSO

### **PRIN 'HEterogeneous Robust Catalysts to Upgrade Low valuE biomass Streams (HERCULES)'**

MIUR - IT

41000 E Udr di Genova - Responsabile scientifico

Scopo del progetto (HERCULES), che coinvolge 5 Unità di Ricerca (UdR) nazionali, è sviluppare catalizzatori attivi e stabili e i relativi processi per la valorizzazione della biomassa da rifiuti come fonte sostenibile di H<sub>2</sub>. A differenza della letteratura attuale focalizzata principalmente sul reforming della fase acquosa (APR) e photoreforming (PR) dei carboidrati modello, in questo progetto l'obiettivo è quello di alimentare soluzioni idrolizzate reali ottenute da biomassa lignocellulosica (BH), disponibile localmente, per migliorare la competitività dell'Italia. L'UdR di Genova, partendo da substrati ottenuti da idrolisi della biomassa, utilizza il reforming fotocatalitico (PR), che rappresenta un'alternativa all'APR per produrre H<sub>2</sub> da flussi grezzi, usando la luce solare in condizioni ambiente. La fattibilità di PR è stata dimostrata con composti modello (compresi zuccheri, alcoli e acidi organici), ma senza alcun rapporto sul reale rifiuti / substrati idrolizzati. Tra i fotocatalizzatori, il TiO<sub>2</sub> è il fotocatalizzatore più studiato, essendo economico, ampiamente disponibile, chimicamente stabile e un semiconduttore a banda larga. Al fine di migliorare la resa di H<sub>2</sub>, vengono aggiunti metalli nobili e studiati alternativamente sistemi di ossidi misti. Per PR, così come per APR, lo sviluppo di catalizzatori robusti con i requisiti di attività, stabilità e resistenza a i potenziali veleni presenti nei materiali lignocellulosici rappresentano un campo di ricerca aperto. La progettazione di un processo integrato da biomassa 'reale' a H<sub>2</sub> passa attraverso una più profonda comprensione delle questioni chiave (effetti di: natura dei

substrati, componenti del catalizzatore, veleni) che a sua volta richiede un approccio di studio interdisciplinare.

### ***Attività editoriale***

Guest editor nell'edizione speciale di Catalysts (ISSN 2073-4344, Basilea, Svizzera) 'Catalytic, Photocatalytic and Electrocatalytic Processes for the Valorisation of CO<sub>2</sub>'. Termine dell'invio dei lavori: 15 Marzo 2018.

Membro dell'Advisory Board di Sci, MDPI, Basilea Svizzera (ISSN 2413-4155).

Referee negli ultimi 5 anni delle riviste: Applied Catalysis A; Applied Catalysis B; Applied Surface Science; Catalysis Today; Chemical Engineering Journal; International Journal of Hydrogen Energy; Catalysis Science and Technology, Catalysts, The Canadian Journal of Chemical Engineering, Chemical Papers, Molecules, Topics in Catalysis, Materials.

### ***Incarichi all'estero***

Nel 2000, invito presso la Facultad de Química de la UNAM di Città del Messico (Messico), per un tenere un corso di "Espectroscopia Vibrazionale en Catálisis Heterogénea".