



Anno di Fondazione 1824

Accademia Gioenia di Catania

---

*Il Presidente*

### *Caffè scientifico del 16 aprile 2019*

Catania, 8 aprile 2019

Cari Soci,

martedì 16 aprile 2019, alle ore 16.30, presso l'Aula "Valerio Giacomini" dell'Orto Botanico, via Antonino Longo, 19 - Catania, avrà luogo il secondo *Caffè scientifico* del corrente anno accademico, secondo il programma di seguito riportato.

**Relazioni su invito\***

- SALVATORE SCIRÈ, **FOTOCATALISI NELLA PRODUZIONE DI IDROGENO: IL SOGNO DI ENERGIA PULITA DALL'ACQUA;**
- GIUSEPPE COMPAGNINI, **GENERAZIONE ED ECCITAZIONE DI NANOMATERIALI TRAMITE PROCESSI LASER IN AMBIENTI LIQUIDI;**
- ANTONINO LICCIARDELLO, **MATERIALI FUNZIONALI DA ARCHITETTURE (SUPRA)MOLECOLARI ASSEMBLATE SU SUPERFICI.**

Considerata la rilevanza dei relatori e dei loro interventi, raccomando la presenza all'incontro. Prego di voler predisporre la diffusione più ampia possibile della presente nota, per consentire a tutti gli interessati di intervenire.

Cordiali saluti.

Il Presidente  
Prof. Mario Alberghina

\* Il tempo a disposizione per ciascuna relazione è di 30 minuti. I Relatori sono pregati di attenersi strettamente al tempo a loro disposizione.

## **Fotocatalisi nella produzione di idrogeno: il sogno di energia pulita dall'acqua**

*Salvatore Scirè*

*Dipartimento di Scienze Chimiche – Università degli Studi di Catania*

Negli ultimi anni l'aumento della richiesta energetica, il depauperamento delle fonti fossili e le problematiche connesse al loro utilizzo hanno stimolato la ricerca di energie alternative. Grande interesse ha suscitato la “*Hydrogen Economy*”, fondata sull'uso di idrogeno. L'idrogeno però non esiste in natura come  $H_2$  ma è “intrappolato” in composti organici o acqua da cui deve essere ottenuto con dispendio energetico. La scissione dell'acqua tramite fotocatalisi con luce solare (*Photocatalytic Water Splitting*) può essere una via sostenibile per produrre  $H_2$  senza sviluppo di  $CO_2$ . La fotocatalisi si basa sull'irradiazione di un semiconduttore con luce di energia maggiore della differenza tra banda di conduzione e di valenza con formazione di coppia elettrone/buca ( $e^-/h^+$ ) in grado di ridurre ( $e^-$ ) od ossidare ( $h^+$ ) sostanze a patto di non ricombinarsi prima di reagire. In questo contesto viene qui illustrata l'attività di ricerca condotta, che ha inteso studiare il *water splitting* su sistemi di  $TiO_2$  modificato per aumentarne l'efficienza fotocatalitica nella produzione di  $H_2$ . In particolare sono state usate procedure di modifica di tipo fisico, quali trattamenti laser, e/o chimico, quali sintesi di strutture con porosità specifica e/o combinazione con un altro ossido o un metallo. L'uso di trattamenti con laser pulsato di sospensioni acquose di  $TiO_2$  ha indotto variazioni strutturali di bulk e di superficie con aumento significativo nell'attività di water splitting sotto UV, attribuito alla creazione di difetti di  $Ti^{3+}$  e vacanze di ossigeno. I processi di trattamento laser in liquidi sono considerati ecosostenibili perchè condotti a temperature e pressioni ambientali direttamente nel reattore di fotocatalisi, minimizzando così costi e procedure post-sintetiche. La strategia basata sulla preparazione della  $TiO_2$  con template per ottenere una struttura macroporosa ordinata (Macro- $TiO_2$ ) ha portato ad un più efficiente assorbimento della radiazione luminosa nei pori del materiale con maggiore produzione di  $H_2$ , specie sotto luce solare. L'accoppiamento di  $TiO_2$  o Macro- $TiO_2$  con  $CeO_2$  o W, ha determinato un forte aumento della fotoattività sotto luce solare, con  $CeO_2$  che funge da fotosensibilizzante e W da dopante che induce difetti nella struttura cristallina. I fotocatalizzatori più efficienti sono stati immobilizzati in sistemi polimerici ad elevata trasparenza nell'UV-Vis (poliacrilati e polivinili), al fine di ottimizzare il sistema per applicazioni industriali, che consentono il recupero ed il riuso del materiale fotocatalitico. L'ingegnerizzazione di tali sistemi rappresenta quindi una sfida tecnologica per realizzare una filiera ecosostenibile di produzione di energia senza uso di fonti fossili.

## **Generazione ed eccitazione di nanomateriali tramite processi laser in ambienti liquidi**

*Giuseppe Compagnini*

*Dipartimento di Scienze Chimiche – Università degli Studi di Catania*

I materiali a dimensionalità ridotta (nanomateriali) sono oggetto di continua attenzione in campo scientifico e rivestono un'importanza cruciale per molte applicazioni tecnologiche. Per questi motivi, esiste da sempre l'esigenza di utilizzare metodologie di sintesi e modifica in grado di coniugare economicità, compatibilità ambientale e flessibilità nell'ottenimento delle nanostrutture.

Dopo più di un decennio di sviluppo, molte tecniche che coinvolgono processi *laser* in ambienti liquidi sono emerse tra le più interessanti per potenziali applicazioni in campi quali l'ottica, l'elettronica, l'energetica, il campo biomedico.

Una breve introduzione alle applicazioni dei processi *laser* nelle Scienze ed in tecnologia mi porterà a descrivere le caratteristiche delle fenomenologie coinvolte durante la sintesi e la modifica di nanostrutture tramite *laser* in liquidi, le proprietà chimico fisiche dei materiali ottenuti e le problematiche scientifiche ed applicative ancora aperte. Tutto ciò anche attraverso il mio contributo alla comunità scientifica in questo campo. Una particolare sezione verrà dedicata ai nanomateriali a base di carbonio ed ai loro più recenti sviluppi.

### **Materiali funzionali da architetture (supra)molecolari assemblate su superfici**

*Antonino Licciardello*

*Dipartimento di Scienze Chimiche – Università degli Studi di Catania*

In molti settori della ricerca scientifica e tecnologica, ad esempio quelli riguardanti l'elettronica molecolare, la conversione dell'energia solare, la sensoristica o la biodiagnostica, un crescente interesse è rivolto allo sviluppo di dispositivi basati sulle proprietà chimico fisiche (elettriche, ottiche, di riconoscimento molecolare, etc.) di materiali funzionali costituiti da sistemi molecolari o supramolecolari.

Affinchè le proprietà di tali sistemi possano trovare uno sbocco applicativo, è spesso necessaria la loro integrazione in dispositivi che, in tutto o in parte, lavorino allo stato solido. In tale ambito rivestono un ruolo cruciale gli studi tesi, da un lato, allo sviluppo di metodologie atte alla "costruzione", su superfici solide di varia natura, di architetture basate su molecole e supramolecole con opportune proprietà funzionali e, dall'altro, allo sviluppo di tecniche di indagine che consentano lo studio, anche a livello nanometrico, di tali architetture. In questo contributo verranno presentati alcuni risultati delle ricerche sviluppate dal gruppo di *Surface Engineering and Characterization* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università di Catania, atti ad illustrare le potenzialità delle suddette metodologie ed a delinearne alcuni possibili sviluppi sia di tipo fondamentale che applicativo.