

SISTEMI FOTOELETTROCHIMICI NANO STRUTTURATI PER LA CONVERSIONE DELL'ENERGIA SOLARE E LA FOTORIMEDIAZIONE AMBIENTALE

OBIETTIVI

Il gruppo si occupa dello sviluppo e della caratterizzazione di sistemi molecolari e materiali finalizzati alla cattura, alla conversione e all'immagazzinamento dell'energia solare, sfruttando principalmente la generazione e la separazione di carica a fotoelettrodi di semiconduttori nano strutturati. La potenza radiante può essere convertita direttamente in potenza elettrica in celle solari sensibilizzate da coloranti molecolari o in eterogiunzioni con altri semiconduttori, oppure convertita in energia chimica, con la generazione di combustibili solari da reazioni fotoindotte di scissione dell'acqua o di riduzione della CO₂. Una interessante applicazione di reazioni fotoelettrochimiche in mezzi acquosi è rivolta alla degradazione di inquinanti emergenti tramite reazioni redox innescate da portatori di carica ad alta energia.

STRUMENTAZIONE E METODI

La ricerca richiede la caratterizzazione sia di sistemi molecolari che di materiali semiconduttori e la comprensione del loro funzionamento in celle di tipo fotoelettrochimico. I metodi elezione per l'indagine delle dinamiche di trasferimento di carica sono basate sull'analisi delle caratteristiche corrente tensione dei dispositivi solari, sulla spettroscopia di impedenza elettrochimica, sulla spettroscopia ottica risolta nel tempo e sulla spettroscopia EPR. La caratterizzazioni strutturale e morfologica degli elettrodi e dei materiali prodotti o modificati primariamente tramite metodi di sintesi idrotermale sono condotte tramite microscopie a scansione di sonda, diffrazione dei raggi X, micro-Raman. Alcune di queste apparecchiature sono disponibili direttamente presso il gruppo (microscopia a forza atomica) o presso altri gruppi del dipartimento (diffrazione dei raggi X, microscopia elettronica a scansione) o accessibili tramite collaborazioni esterne (SEM ad alta risoluzione, TEM, micro-Raman, XPS).

DISCIPLINE COINVOLTE

Chimica Inorganica, Fotochimica, Fotocatalisi, Elettrochimica, Fotoelettrochimica

GRUPPO DI LAVORO

Stefano Caramori
Carlo Alberto Bignozzi
Serena Berardi
Alessandra Molinari
Roberto Argazzi

COLLABORAZIONI

Il gruppo intrattiene numerose collaborazioni con gruppi interni al dipartimento (es. Chimica Analitica per analisi cromatografiche e spettrometria di massa) e con altre realtà universitarie e di ricerca a livello nazionale. Sono da menzionare consolidate collaborazioni con l'Università statale di Milano e Milano-Bicocca, Università di Padova, Università di Trento, Università di Roma Tor Vergata/CHOSE, Università di Messina, Università di Trieste, ENI-Istituto Donegani, Università di Torino e Università di Bologna. Sono in essere diverse collaborazioni internazionali con University of North Carolina at Chapel Hill (NC, USA), Université de Lorraine (Nancy, Francia), Queen Mary University (Londra, UK), École polytechnique fédérale de Lausanne, EPFL (Losanna, Svizzera), Universität Salzburg (Salisburgo, Austria) e Institut Català d'Investigació Química, ICIQ (Tarragona, Spagna).