

CHIMICA & GEI ERA 2012



Aldo Magistris

Presidente Divisione di Elettrochimica della SCI

Massimiliano Lo Faro, Vincenzo Baglio, Catia Cannilla

Comitato Organizzatore

GEI ERA 2012: LE SFIDE DELL'ELETTROCHIMICA

Cari Lettori/Lettrici de *La Chimica e l'Industria*,
anche quest'anno l'"elettrochimica" è stata il cuore di "GEI ERA 2012", il convegno congiunto tra "Giornate dell'Elettrochimica Italiana" ed "Elettrochimica per il Recupero dell'Ambiente" tenutosi a Santa Marina Salina lo scorso giugno. Mare trasparente, incantevoli pareti rocciose lavorate dalle forze della natura, ridenti spiaggette e centri abitati dalle tipiche casette bianche di un'accogliente isola eoliana hanno fatto da cornice alle Giornate dell'Elettrochimica, durante le quali i 124 partecipanti hanno avuto occasione di discutere e confrontarsi sui recenti sviluppi in ambito energetico ed ambientale. In particolare, sono state discusse le novità in tema di elettrodeposizione di film sottili per applicazioni energetiche, sensoristica elettrochimica, materiali nanostrutturati e dispositivi avanzati per la conversione e l'accumulo elettrochimico dell'energia, passività dei metalli e dei semiconduttori, modificazioni superficiali, elettrosintesi e modelli teorici.

L'organizzazione del convegno è stata affidata ai ricercatori dell'Istituto CNR ITAE "Nicola Giordano", per i quali l'elettrochimica ricopre un ruolo strategico nelle scienze applicate. Sull'elettrochimica, di fatto, è basata la realizzazione e la diffusione di nuove tecnologie energetiche ecocompatibili, come le celle a combustibile di diversa generazione, i

sistemi di accumulo elettrochimico di energia come supercapacitori e batterie e i sistemi di produzione di idrogeno, inteso come vettore energetico, come ad esempio gli elettrolizzatori.

Le lezioni magistrali, tenute da Aldo Magistris, Panagiotis Tsiakaras, Dario Compagnone, Giovanni Sotgiu, Ignacio Sirés Sadornil, Natale Massimo Caminiti e Gaetano Cacciola, hanno fornito ampi spunti di riflessione sulle strategie di ricerca ed innovazione per l'elettrochimica italiana, sulle misure e gli incentivi da adottare per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di riduzione dei gas serra, di produzione di energia rinnovabile e di risparmio energetico, ma sono anche state occasione di analisi e studio delle potenzialità esistenti nei gruppi di ricerca operanti in ambito elettrochimico.

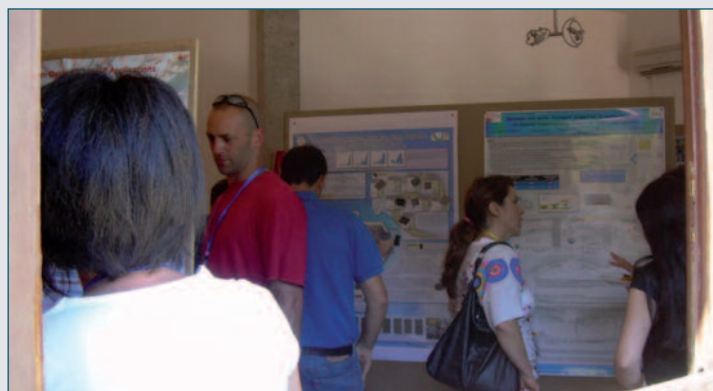
In un contesto in cui emerge una crescente domanda di energia ed è necessario soddisfare tale domanda mediante un approccio sostenibile, accanto ai tradizionali processi di combustione o di trasformazione termo-meccanico-elettrica, sono in fase di sviluppo tecnologie innovative basate su processi elettrochimici per la produzione, la trasformazione e l'accumulo dell'energia. Le parole chiave sono elevata efficienza, bassa rumorosità e basso impatto ambientale. A tal proposito, è emerso come importanti sviluppi siano già stati ottenuti nel set-

tore del fotovoltaico di terza generazione e nella realizzazione di dispositivi, a livello di prototipo, per la produzione di idrogeno da fonti d'energia rinnovabili e il loro impiego in abbinamento alle celle a combustibile o con sistemi di accumulo energetico. Esempi concreti sono stati presentati dal Gruppo Tozzi che, tramite la "TRE-Tozzi Renewable Energy", opera nel settore dell'elettrochimica e dell'ingegneria e che dal 2006 ha avviato un'attività R&S focalizzata allo sviluppo di sistemi di generazione distribuita da fonti rinnovabili, con particolare riguardo alle nuove tecnologie e materiali per la produzione e lo stoccaggio di energia elettrica.

Gli accumulatori litio-ione, che hanno giocato un ruolo chiave nello sviluppo dell'elettronica portatile, da alcuni anni sono diventati di fondamentale importanza nell'evoluzione energetica sostenibile, grazie alla possibilità di impiegare tale tecnologia nel campo del trasporto, sia per i veicoli ibridi *plug-in* sia per i veicoli elettrici. Tuttavia risulta ancora fondamentale lo sviluppo di materiali innovativi sia per il comparto anodico sia per quello catodico e lo studio di nuovi elettroliti atti ad incrementare la sicurezza e le prestazioni dei dispositivi.

Accanto ai continui sviluppi delle tradizionali celle a combustibile si assiste all'evoluzione delle celle microbiche (Microbial Fuel Cells) che rappresentano, di fatto, una tecnologia innovativa per il recupero di energia elettrica a partire da composti organici di scarto, quali reflui industriali, agricoli o urbani. Di particolare interesse, inoltre, è lo sviluppo di dispositivi foto-elettrochimici basati sulla combinazione di semiconduttori e coloranti sensibilizzatori che ha subito un notevole impulso a partire dal 2000 a seguito dell'introduzione delle celle solari a colorante (*dye-sensitized solar cells*) o celle di Grätzel. Ad oggi la ricerca in questo settore è focalizzata verso la definizione e la preparazione di opportuni coloranti (complessi metallici o architetture organometalliche nanometriche) i cui livelli di energetici soddisfino il prerequisito di *energy matching* una volta ancorati sui fotoelettrodi proposti.

Nell'ottica dello sfruttamento globale della biomassa per lo sviluppo di sistemi di conversione di energia a emissioni zero, anche l'uso di rifiuti solidi urbani come alternativa ai combustibili fossili può diventare strategico: il loro impiego infatti contribuirebbe positivamente sia alla riduzione dell'effetto serra, sia alla diminuzione dei rifiuti stessi da smaltire altrimenti. A tal proposito, il biogas (miscela di CH_4 e CO_2), prodotto per digestione di substrati organici e di rifiuti in generale, rappresenta un combustibile attraente per alimentare direttamente le celle



a combustibile ad ossidi solidi dotate di *reforming* interno (SOFC-IR). Il lavoro sinergico di catalisti ed elettrocatalisti ha portato risultati importanti nello sviluppo di materiali bifunzionali in grado di catalizzare la reazione di *reforming* del metano con l'anidride carbonica e fungere, allo stesso tempo, da materiale anodico della cella. Ciò pone le basi per ulteriori miglioramenti dei dispositivi e, soprattutto, per l'individuazione delle condizioni più adatte alla realizzazione di processi integrati biogas/SOFC operanti a temperature di esercizio intermedie. Senza contare poi che un'azienda tutta italiana, la SOFCPower, ha avviato una linea di produzione di prototipi di sistema micro-CHP murale per installazioni domestiche basate su celle a combustibile ad ossidi solidi alimentate a gas naturale alla normale pressione di rete. Un altro aspetto di particolare rilievo discusso durante il convegno riguarda le regolamentazioni nazionali ed internazionali in materia di proprietà merceologiche dei prodotti di varia natura e dei relativi processi produttivi che, negli ultimi anni, sono diventati sempre più stringenti. In tale contesto, l'impiego della sensoristica amperometrica risulta cruciale, mostrando importanti vantaggi nella determinazione quali/quantitativa di analiti, grazie alle alte prestazioni raggiunte in termini di limiti di rilevabilità, intervallo di linearità, selettività e possibilità di impiego diretto di matrici complesse senza la necessità di pretrattamenti preventivi. La sensoristica elettrochimica (o *bioelettrochimica*) rappresenta, di fatto, uno strumento di grande utilità per il monitoraggio della qualità degli alimenti. La velocità di analisi, il basso costo, la semplicità costruttiva e di impiego dei metodi elettroanalitici rendono tali tecniche particolarmente attraenti nelle diverse aree di controllo della qualità degli alimenti quali, ad esempio, l'individuazione di *marker* di qualità, lo *screening* di xenobiotici (contaminanti, pesticidi) e il controllo dei processi di produzione.

In conclusione, GEI ERA 2012 è stata l'occasione per affermare ancora una volta come le tematiche dell'elettrochimica siano oggetto di interesse da parte di ricercatori e di industrie di diverse aree scientifiche. Sebbene spesso sviluppate in aree geografiche e culturali anche diverse fra di loro, le conoscenze e le competenze possono fondersi mediante lo scambio e la cooperazione, certamente favoriti dallo splendido panorama dell'arcipelago delle isole Eolie, per dare impulso ad azioni e politiche nuove e poter così raccogliere le nuove ed importanti sfide della nostra moderna società.

