



AVOGADRO COLLOQUIA 2022. QUALE RUOLO PER L'IDROGENO IN UN MONDO SOSTENIBILE?

La quinta edizione degli Avogadro Colloquia dal titolo “*From Water to Chemicals: Vision and Opportunities of a Sustainable Hydrogen Society*”, organizzata dal Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecno-



La discussione si è sviluppata attraverso una serie di interventi tenuti da ricercatori ed esperti nazionali e internazionali del mondo accademico e dell'industria attivi sui temi relativi alla produzione pulita

logie dei Materiali del CNR (DSCTM-CNR) congiuntamente alla Società Chimica Italiana (SCI), si è tenuta presso la sede centrale del CNR a Roma nei giorni 15 e 16 dicembre 2022. Questo importante appuntamento periodico della SCI è stato, al contempo, uno dei primi eventi delle celebrazioni del Centenario del CNR. Questa edizione dei Colloquia si è concentrata sull'idrogeno e sulle tecnologie per la sua produzione ed il suo impiego nella cosiddetta “transizione verde” verso una società sempre meno impattante in termini di emissioni di CO₂, azione trasversale agli obiettivi delle Nazioni Unite e alla “Mission EU2030” per la mitigazione dei cambiamenti climatici e la progressiva decarbonizzazione.

Hanno aperto i lavori il presidente della SCI Gaetano Guerra, il presidente Eletto di EuChemS Angela Agostiano, il presidente IUPAC Javier García Martínez e il direttore del DSCTM-CNR Lidia Armelao i quali, come rappresentanti rispettivamente delle Società Chimiche nazionali ed internazionali e del Dipartimento di Scienze Chimiche e dei Materiali del CNR, hanno sottolineato il ruolo chiave delle scienze chimiche e dei materiali innovativi nella transizione verde.

di idrogeno, allo sviluppo di sistemi di stoccaggio e trasporto e allo studio delle infrastrutture necessarie per i diversi usi finali. Le presentazioni sono state suddivise in quattro sessioni tematiche: produzione e utilizzo di idrogeno verde, trasporto e stoccaggio, produzione di *chemicals* ad alto valore aggiunto, politiche di decarbonizzazione. È importante sottolineare che, al termine di ogni sessione tematica, gli autori delle relazioni scientifiche presentate nella stessa sono stati ulteriormente coinvolti in una discussione aperta, e spesso vivace, con i presenti, animata e guidata da due “discussion leader”.

Per quanto riguarda la produzione di idrogeno, sono stati trattati prevalentemente i temi relativi ai processi di elettrolisi dell'acqua e ai materiali impiegati in tali processi e nelle celle a combustibile. In particolare sono stati discussi sistemi elettrocatalitici innovativi per l'elettrolisi ed esaminati in dettaglio, anche attraverso approcci computazionali, i meccanismi dello sviluppo di idrogeno alla superficie degli elettrodi. In parallelo sono state considerate le membrane a scambio protonico, componenti essenziali degli elettrolizzatori. Uno spazio è stato, inoltre, dedicato alla valorizzazione



ne delle biomasse e allo sfruttamento di processi biologici per la co-generazione di chemicals e idrogeno verde.

Sono state poi discusse le diverse possibili modalità di stoccaggio dell'idrogeno sia mediante approcci di tipo chimico (idruri, idruri complessi, carrier organici e complessi molecolari) sia con metodi fisici (gas compresso o criocompresso, idrogeno liquido). È stata al contempo sottolineata, con la discussione di casi-studio presentati da alcune delle aziende partecipanti al convegno, la complessità tecnologica connessa allo sviluppo di nuove infrastrutture e all'ottimizzazione di quelle esistenti per rendere attuabile il trasporto dell'idrogeno su larga scala.

Un'intera sessione è stata poi dedicata a contributi squisitamente chimici relativi all'utilizzo dell'idrogeno, prodotto con metodi "green", nelle sintesi di chemicals di primario interesse, come il metanolo o i cosiddetti "e-fuels".

Il contesto generale del ruolo dell'idrogeno nelle politiche di de-carbonizzazione è stato l'oggetto dell'ultima sessione. Si sono esaminati gli aspetti politico-regolatori della questione e quelli strategici legati alla coesistenza e alle interazioni del vettore idrogeno con un sistema energetico che sarà sempre più elettrificato. Particolare attenzione è andata ai settori industriali più difficili da decarbonizzare (i cosiddetti "hard to abate") come la siderurgia, la ceramica, il vetro ed il cemento che costituiscono un primo e cruciale terreno di sfida per l'utilizzo dell'idrogeno verde e blu.

Se si volesse trarre qualche sommaria conclusione dall'insieme dei contributi scientifici e dalle stimolanti discussioni al termine di ogni sessione ci

pare di poter dire, in estrema sintesi, che esistono dubbi e valutazioni diverse su alcune tematiche (ad esempio il ruolo dell'idrogeno nei sistemi di trasporto del domani, dall'automotive ai trasporti marittimi ed aerei) che solo il tempo provvederà a dirimere. Si è rilevata tuttavia una palese convergenza su almeno due grandi temi che sono: a) il ruolo strategico più o meno esteso che l'idrogeno prodotto da rinnovabili comunque avrà nel futuro sistema energetico e, b) l'urgente necessità di disporre al più presto di grandi quantitativi di idrogeno da fonti rinnovabili per avviare la decarbonizzazione di quei settori (l'industria pesante citata prima e soprattutto la produzione di chemicals fondamentali come ammoniaca e metanolo) per i quali non esistono alternative possibili.

Il presidente uscente della SCI Gaetano Guerra e il suo successore Gianluca Maria Farinola hanno chiuso i lavori assieme alla presidente del CNR Maria Chiara Carrozza, sottolineando, ancora una volta, la sinergia fra i due enti nel favorire la discussione e la disseminazione dei principali traguardi raggiunti dai ricercatori del CNR ed altri enti pubblici, dal sistema accademico e dalla ricerca industriale nel complesso cammino verso la transizione energetica ed un mondo decarbonizzato. Questo numero della rivista è interamente dedicato a questo **relevante evento** e si ringraziano gli autori che hanno voluto contribuire.

Gli articoli in inglese verranno pubblicati sulla rivista IUPAC *Pure & Applied Chemistry*, edita da De Gruyter.

