

Attualità

ITALIAN VIRTUAL WORKSHOP ON FUEL CELLS 2021 - IVWFC 2021

Enrico Negro^a, Carlo Santoro^b

^aDipartimento di Ingegneria Industriale

Università degli Studi di Padova

enrico.negro@unipd.it

^bDipartimento di Scienza dei Materiali

Università degli Studi di Milano-Bicocca

carlo.santoro@unimib.it

Il workshop ha avuto come tema lo sviluppo di celle a combustibile ed elettrolizzatori innovativi operanti sia a basse che ad alte temperature. Il workshop ha anche trattato i materiali funzionali utilizzati per tali dispositivi, con particolare riferimento ad elettrocatalizzatori ed a materiali elettrolitici.

Italian Virtual Workshop on Fuel Cells 2021 - IVWFC 2021

The workshop was focused on the development of innovative fuel cells and electrolyzers operating both at low and at high temperatures. The workshop also covered the functional materials used in these devices, with a particular reference to electrocatalysts and electrolytes.

Tra il 16 ed il 19 marzo di quest'anno è stato tenuto il workshop online intitolato "Italian Virtual Workshop on Fuel Cells 2021 - IVWFC 2021". Il workshop (<https://ivwfc.mater.unimib.it/>) è stato promosso dal Direttivo della Divisione di Elettrochimica nel quadro di un ampio sforzo coordinato da parte della Società Chimica Italiana con tutte le sue Divisioni teso a proporre attività congressuali online per favorire l'incontro ed il confronto fra i ricercatori afferenti anche in tempi di pandemia caratterizzati da notevoli restrizioni della libertà di movimento degli individui. L'organizzazione dell'IVWFC 2021 è stata affidata ad un gruppo di ricercatori italiani molto attivi nell'ambito dello sviluppo di celle a combustibile ed elettrolizzatori di nuova generazione, comprendente i due co-chair (Prof. Enrico Negro, Università degli Studi di Padova e Dr. Carlo Santoro, Università degli Studi di Milano-Bicocca) ed altri esperti riconosciuti a livello internazionale (Prof. Vito Di Noto, Università degli Studi di Padova, in qualità di Presidente della Divisione di Elettrochimica della Società Chimica Italiana; Prof.ssa Elisabetta di Bartolomeo, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"; Prof. Piercarlo Mustarelli, Università degli Studi di Milano-Bicocca, in qualità di Presidente del Gruppo Italiano di Sistemi di Accumulo Elettrochimico di Energia - GISEL). Il workshop ha offerto alla comunità scientifica attiva nell'ambito delle celle a combustibile e degli elettrolizzatori l'opportunità di mantenere i contatti interpersonali anche durante l'emergenza sanitaria, fornendo un forum interdisciplinare per condividere a livello italiano ed internazionale le più moderne ricerche in questa tematica. Si vuole sottolineare la notevole rilevanza della tematica trattata nel workshop ricordando che le celle a combustibile e gli elettrolizzatori sono le pietre angolari della cosiddetta "economia dell'idrogeno", una delle

soluzioni più promettenti per attuare la moderna transizione energetica tesa a ridurre le emissioni di gas-serra e dunque a mitigare il riscaldamento globale. Recentemente l'economia dell'idrogeno ha ricevuto un rinnovato e cospicuo impulso a seguito della nuova volontà politica espressa a livello sia dell'Unione Europea che dei vari Stati Membri (tra cui la Germania, la Francia ed anche l'Italia) di trovare approcci alternativi alle batterie per promuovere la mobilità elettrica e facilitare l'uso delle fonti rinnovabili intermittenti (ad esempio, il solare e l'eolico) nelle reti elettriche "smart" di nuova generazione.

L'IVWFC 2021 ha accolto due tipi di contributo: i) presentazioni ad invito di studiosi italiani, tese soprattutto a dare visibilità ai vari gruppi di ricerca del nostro Paese e a far conoscere le attività condotte nei vari enti anche nell'ottica di sviluppare e consolidare collaborazioni nazionali ed internazionali; ii) presentazioni plenarie, keynote e ad invito di riconosciuti esperti internazionali, con l'intento di coprire i più innovativi aspetti della ricerca mirata ad espandere le frontiere del moderno stato dell'arte.

Nello specifico, l'IVWFC 2021 è stato pensato per offrire a giovani studiosi (con particolare riferimento a studenti di dottorato, assegnisti di ricerca e ricercatori a tempo determinato) la possibilità di presentare le attività di ricerca del proprio gruppo. In totale, l'IVWFC 2021 ha ospitato 13 contributi plenari, keynote o ad invito di riconosciuti esperti internazionali, e 32

Online workshop dedicated entirely to fuel cells and electrolyzers, entitled "Italian Virtual Workshop on Fuel Cells" (IVWFC 2021). IVWFC 2021 will host ONLY invited oral contributions in the different fields of fuel cell/electrolyzers science and technology. The presentations will be delivered both from national and international specialists.

SCIENTIFIC COMMITTEE
 Vincenzo Baglio Paola Costamagna Vito Di Noto
 Alessandro Lavacchi Mariangela Longhi Piercarlo Mustarelli
 Isabella Nicotera Monica Santamaría Stefania Specchia

ORGANIZING COMMITTEE
 Enrico Negro (co-chair) Carlo Santoro (co-chair)
 Elisabetta Di Bartolomeo Vito Di Noto Piercarlo Mustarelli

PLENARY SPEAKERS
 Andrew Herring
 John Irvine
 Frédéric Jaouen
 Radenka Maric
 Mogens Mogensen
 Deborah Myers
 Vojislav Stamenkovic

KEYNOTE SPEAKERS
 Plamen Atanasov
 Marian Chatenet
 Lior Elbaz
 Emiliana Pabbri
 William Mustain
 Iryna Zenyuk

SCOPE OF THE WORKSHOP
 Low-temperature and high-temperature fuel cells and electrolyzers: PEMFCs, AEMFCs, DAFCs, SOFCs. Functional materials for fuel cells: electrocatalysts (both based on Pt and "Pt-free") and electrolytes.

16-19 March 2021 (2-7 pm CET)
 Website: <https://ivwfc.mater.unimib.it/>
 LINK: <https://unimib.webex.com/meet/carlo.santoro>
 Special Issue of *Electrochimica Acta*, Elsevier (I.F. = 6.215)
 "And Yet Electrochemical Energy Storage and Conversion Moves in 2021" (EESC 2021)

PATRONAGE
 SOCIETY OF CHEMISTRY LOCAL SECTION
 DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE
 Via Sabotai Gessi, 18
 20133 Milano (MI)
 EIT RawMaterials
 Connecting matters
 DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

SPONSORS
 Società Chimica Italiana
 Divisione di Elettrochimica
 LEVI CASES
 INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY
 REGIONAL DIVISION 3 DIVISION 4

contributi ad invito di studiosi italiani, in maggioranza giovani senza una posizione di ruolo in un ente di ricerca pubblico o università.

L'IVWFC 2021 ha ricevuto il patrocinio di importanti istituzioni scientifiche italiane ed internazionali, tra cui la Divisione di Elettrochimica della Società Chimica Italiana,

l'Istituto Europeo di Tecnologia per le Materie Prime (EIT Raw Materials), il Centro Interdipartimentale di Ricerca dell'Università degli Studi di Padova sull'Economia e la Tecnica dell'Energia "Giorgio Levi Cases", la sezione italiana della Royal Society of Chemistry, il Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca ed il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Padova. L'IVWFC 2021 è stato inoltre sponsorizzato dalle Divisioni 3 (Electrochemical Energy Conversion and Storage) e 4 (Electrochemical Materials Science) dell'International Society of Electrochemistry, dalla Divisione di Elettrochimica della Società Chimica Italiana e dal Centro Interdipartimentale di Ricerca dell'Università degli Studi di Padova sull'Economia e la Tecnica dell'Energia "Giorgio Levi Cases". Le risorse così reperite hanno consentito di rendere l'IVWFC 2021 completamente gratuito ed aperto a tutti e di premiare i giovani partecipanti più meritevoli. Tutti i premi sono stati conferiti sulla base delle indicazioni ricevute da un Comitato di Valutazione indipendente formato da cinque studiosi senior (professori universitari o dirigenti di ricerca).

La prima giornata del workshop, tenutasi nel pomeriggio del 16 marzo 2021, è stata dedicata interamente alla tematica relativa alle celle a combustibile ed agli elettrolizzatori ad alta temperatura ad ossidi solidi. L'IVWFC 2021 è stato aperto da una breve saluto ai partecipanti da parte degli organizzatori, nelle persone del Dr. Carlo Santoro, del Prof. Enrico Negro, del Prof. Vito Di Noto e del Prof. Piercarlo Mustarelli. Il primo contributo plenario è stato presentato dal Prof. John Irvine dell'Università di St. Andrews, Regno Unito, che ha discusso

metodologie innovative per ottenere nanoparticelle metalliche sulla superficie degli elettrodi di celle a combustibile ed elettrolizzatori ad alta temperatura.

PLENARY SPEAKERS



KEYNOTE SPEAKERS



I riconosciuti esperti internazionali che hanno contribuito all'evento con presentazioni plenarie e keynote (ordine alfabetico)

Il secondo contributo plenario è stato presentato dal Prof. Mogens Mogensen della Technical University of Denmark, che ha trattato i più recenti progressi nell'ambito delle celle a combustibile reversibili ad ossidi solidi.

I lavori si sono, infine, conclusi con l'annuncio del conferimento dei due premi giornalieri al Dr. Leonardo Duranti dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed alla Dr.ssa Marta Gandiglio del Politecnico di Torino.

La seconda giornata del workshop, che ha occupato il pomeriggio del 17 marzo 2021, ha trattato i recenti progressi dello stato dell'arte nell'ambito degli elettrocatalizzatori per le reazioni di elettroossidazione ed in quello degli elettrocatalizzatori per la realizzazione di configurazioni elettrodiche a basso contenuto di metalli del gruppo del platino. La giornata è stata particolarmente ricca di contributi di grande interesse scientifico presentati da studiosi riconosciuti a livello mondiale. Il Prof. Marian Chatenet di Grenoble INP, Francia ha discusso dei meccanismi di elettroossidazione dell'anione boroidruro in un contributo orale keynote.

La Prof.ssa Radenka Maric dell'Università del Connecticut, USA, ha tenuto una presentazione plenaria sul tema delle metodologie di fabbricazione di celle a combustibile ed elettrolizzatori con metodologie a spray reattivo. Il Prof. Vojislav Stamenkovic dell'Università della California di Irvine, USA, ha illustrato in un contributo plenario i più recenti sviluppi dei materiali elettrocatalizzatori a base di platino. La Prof.ssa Iryna Zenyuk dell'Università della California di Irvine, USA, in una presentazione keynote ha trattato della relazione fra attività e durabilità nelle celle a combustibile con elettrodi a basso contributo di platino.

Le presentazioni dei giovani studiosi italiani sono risultate di un livello particolarmente elevato, come testimoniato dal fatto che i premi giornalieri conferiti sono stati non due come previsto, ma addirittura quattro in quanto le valutazioni del Comitato di Valutazioni hanno dato luogo a diversi "ex aequo". Sono state dunque premiate le presentazioni del Dr. Enrico Berretti del CNR-ICCOM, del Dr. Gabriele Rossetti dell'Istituto Italiano di Tecnologia, della Dr.ssa Martina Fracchia dell'Università di Pavia e del Dr. Angeloclaudio Nale dell'Università degli Studi di Padova.

La terza giornata del workshop si è focalizzata sui recenti sviluppi dei materiali elettrocatalizzatori per la reazione di riduzione dell'ossigeno funzionanti senza metalli del gruppo del platino, si è svolta nel pomeriggio del 18 marzo 2021. Il primo contributo plenario è stato presentato dal Dr. Frédéric Jaouen del CNRS di Montpellier, Francia e ha riguardato lo

studio dei meccanismi di degradazione degli elettrocatalizzatori senza metalli del gruppo del platino in ambiente acido ed alcalino.

Il Prof. William Mustain dell'Università del South Carolina, USA ha dedicato la sua presentazione keynote allo sviluppo di celle a combustibile a scambio anionico di nuova generazione capaci di produrre elevatissime densità di corrente.

La seconda presentazione keynote della giornata è stata tenuta dal Prof. Lior Elbaz dell'Università Bar-Ilan, Israele, e si è focalizzata sulla determinazione dei siti attivi negli elettrocatalizzatori senza metalli del gruppo del platino.

La seconda conferenza plenaria ha invece avuto come tema lo studio di elettrocatalizzatori ed elettrodi mediante metodologie avanzate ed è stata tenuta dalla Dr.ssa Deborah Myers dell'Argonne National Laboratory, USA.

I premi giornalieri sono stati conferiti alla Dr.ssa Williane Freitas dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed al Dr. Davide Menga della Technical University of Munich, Germania.

Le attività del workshop si sono chiuse nel pomeriggio del 19 marzo 2021 con presentazioni dedicate ai materiali elettrolitici da impiegare nelle celle a combustibile, a studi modellistici ed ai risultati ottenuti mediante misurazioni con sincrotrone. Il Prof. Andrew Herring, della Colorado School of Mines, USA, nella sua conferenza plenaria ha presentato lo sviluppo di ionomeri per la realizzazione di celle a combustibile ed elettrolizzatori a scambio anionico.

Il contributo keynote della Dr.ssa Emiliana Fabbri (Paul Scherrer Institute, Svizzera) si è focalizzato su elettrocatalizzatori per celle a combustibile ed elettrolizzatori alcalini a base di perovskiti.

L'ultima presentazione keynote del workshop è stata tenuta dal Prof. Plamen Atanassov dell'Università della California, Irvine, USA, che ha fornito una panoramica degli studi tesi a chiarire gli effetti dei trattamenti di pirolisi nella sintesi di elettrocatalizzatori privi di metalli del gruppo del platino.

Gli ultimi premi giornalieri sono stati infine conferiti al Dr. Andrea Zaffora dell'Università di Palermo ed al Dr. Andrea Baricci del Politecnico di Milano. L'IVWFC 2021 è stato chiuso dall'annuncio dei vincitori dei premi relativi all'intero workshop, che sono stati assegnati alla Dr.ssa Irene Vassalini dell'Università degli Studi di Brescia ed alla Dr.ssa Caterina Sanna dell'Università di Genova, e da un breve saluto da parte degli organizzatori.

La partecipazione all'IVWFC 2021 è stata molto nutrita. Ciascuna giornata del workshop è stata infatti seguita da non meno di 70 uditori, sia italiani che stranieri. Infine, la notevole rilevanza scientifica delle tematiche trattate dall'IVWFC 2021 e l'impatto internazionale dell'evento è anche testimoniato dal fatto che a tutti gli oratori è stata data l'opportunità di sottoporre alla rivista scientifica internazionale [Electrochimica Acta](#) un articolo relativo ai contenuti presentati che, a seguito di un rigoroso processo di *peer-review* verrà pubblicato su un numero speciale *virtuale* dedicato al workshop ed intitolato "*And Yet Electrochemical Energy Storage and Conversion Moves in 2021*".