

REAL LIFE TESTER



CASE STUDY PILE A COMBUSTIBILE STUDIO DEGLI INTERCONNETTORI

Analisi acciai AISI441, AISI444, AISI430, leghe specifiche e strati ceramici impiegati nella costruzione di pile a combustibile SOFC

REAL LIFE TESTER

REAL LIFE TESTER E' STATO SVILUPPATO IN COLLABORAZIONE CON



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA

REAL LIFE TESTER HA PRODOTTO RISULTATI DIMOSTRABILI
NELL' AMBITO DEI SEGUENTI PROGETTI DI RICERCA EUROPEI



AD ASTRA

Accelerated Stress Tests and Lifetime Prediction for Solid Oxide Cells

<https://www.ad-astra.eu/>

Aziende Partner: **SOLIDPOWER SPA** (Italia), **SUNFIRE GMBH** (Germania).

Enti di Ricerca Partner: **ENEA** (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italia), **UNIGE** (Università di Genova, Italia), **EIFER** (European Institute for Energy Research, Germania), **CEA** (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Energies Alternatives, Francia), **EPFL** (École Polytechnique Fédérale de Lausanne Svizzera), **DTU** (Danmarks Tekniske Universitet, Danimarca), **UNISA** (Università di Salerno, Italia).



ENDURANCE

Enhanced Durability Materials for Advanced Stacks of new Solid Oxide Fuel Cells.

<http://http://durablepower.eu/>

Aziende Partner: **SOFCPOWER SPA** (Italia), **SCHOTT AG** (Germania), **HTCERAMIX SA** (Spagna), **MARION TECHNOLOGIE** (Francia).

Enti di Ricerca Partner: **UNIGE** (Università di Genova, Italia), **DLR** (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Germania), **IREC** (Institut de Recerca en Energia de Catalunya, Spagna), **CNRS-BX** (Centre National de la Recherche Scientifique, Francia), **EPFL** (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Svizzera), **IEES** (Institute of Electrochemistry and Energy Systems, Bulgaria), **CEA** (De la recherche à l'industrie, Francia), **UNIPI** (Università di Pisa, Italia).



REAL LIFE TESTER

PILE A COMBUSTIBILE

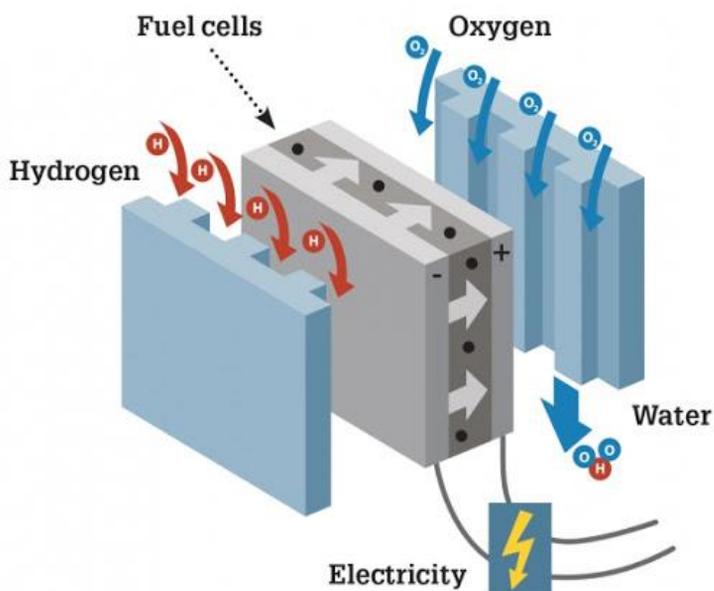
PROBLEMA: Analizzare i fenomeni che provocano il deterioramento degli interconnettori e il conseguente decadimento delle prestazioni di una cella a combustibile SOFC.

SOLUZIONE: Analizzare con Real Life Tester i fenomeni di corrosione e ossidazione degli acciai utilizzati negli interconnettori, ricreando in laboratorio le condizioni operative per testare i fenomeni su diversi tipi di leghe e scegliere quella che garantisce le migliori performance.

Una cella a combustibile a ossidi solidi SOFC opera in un range di temperatura compreso fra i 600 e i 900°C.

L'esposizione degli acciai alle condizioni operative di pressione e temperatura portano ad un'alterazione dell'acciaio con formazione di ossidi e di composti volatili ricchi di cromo.

Tale processo inficia nel tempo la resa della cella a combustibile e ne accelera il degrado.



Con Real Life Tester è possibile riprodurre le condizioni di esercizio a cui sono sottoposti gli acciai utilizzati come interconnettori o come parte strutturale della pila.

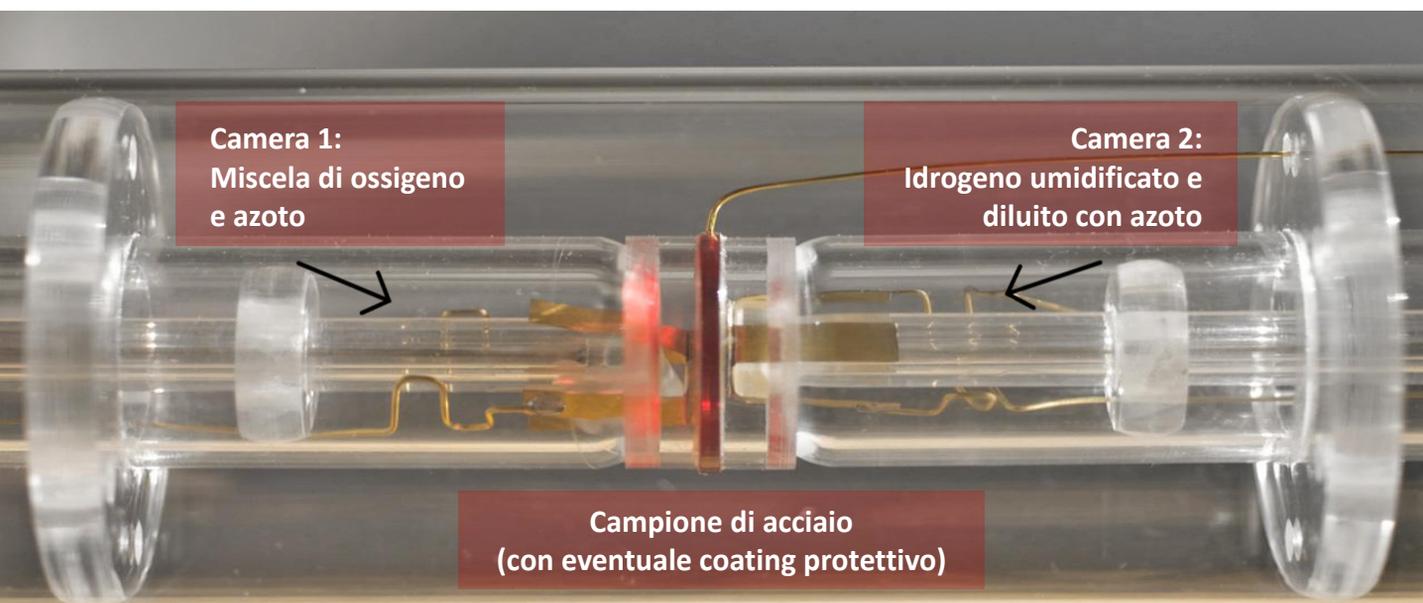
Real Life Tester permette di verificare il comportamento dell'acciaio con o senza coating protettivo, l'interazione con gli altri elementi della pila (ad es. le celle) e la reattività con i materiali vetro-ceramici utilizzati per sigillare le celle.

REAL LIFE TESTER

PILE A COMBUSTIBILE

PROCEDIMENTO

Si inserisce il campione di acciaio, eventualmente ricoperto con il coating protettivo, all'interno di Real Life Tester, si porta l'ambiente alla temperatura di esercizio di 600-900°C e si fa fluire idrogeno umidificato e diluito con azoto in una camera e aria o miscela di ossigeno e azoto nell'altra (ogni camera è a contatto con un solo lato del campione). Un opportuno e ulteriore incremento di temperatura e pressione causerà la velocizzazione dei processi che sono oggetto dello studio.



Dettaglio del campione di materiale all'interno di Real Life Tester.

RISULTATI

Polarizzando il campione si possono verificare diverse caratteristiche tra cui l'incremento dello spessore dell'ossido, la formazione di nuove fasi come prodotti di reazione e l'evoluzione degli strati di protezione. Nel caso si stia studiando l'interfaccia acciaio-sigillante è possibile verificare sia l'evoluzione di tale interfaccia, sia eventuali alterazioni del materiale sigillante.

MISURAZIONI

La misura a 4 poli della resistenza del materiale è considerato un metodo molto efficace. Al salire del grado di ossidazione, infatti, la resistenza dell'acciaio al passaggio di corrente aumenterà. L'aggiunta di un quinto polo consente di separare i contributi e di monitorare il comportamento del campione su ogni faccia. Il circuito realizzato in platino evita ogni possibile alterazione e permette di raccogliere dati anche in condizioni estreme di esercizio.

REAL LIFE TESTER

PILE A COMBUSTIBILE

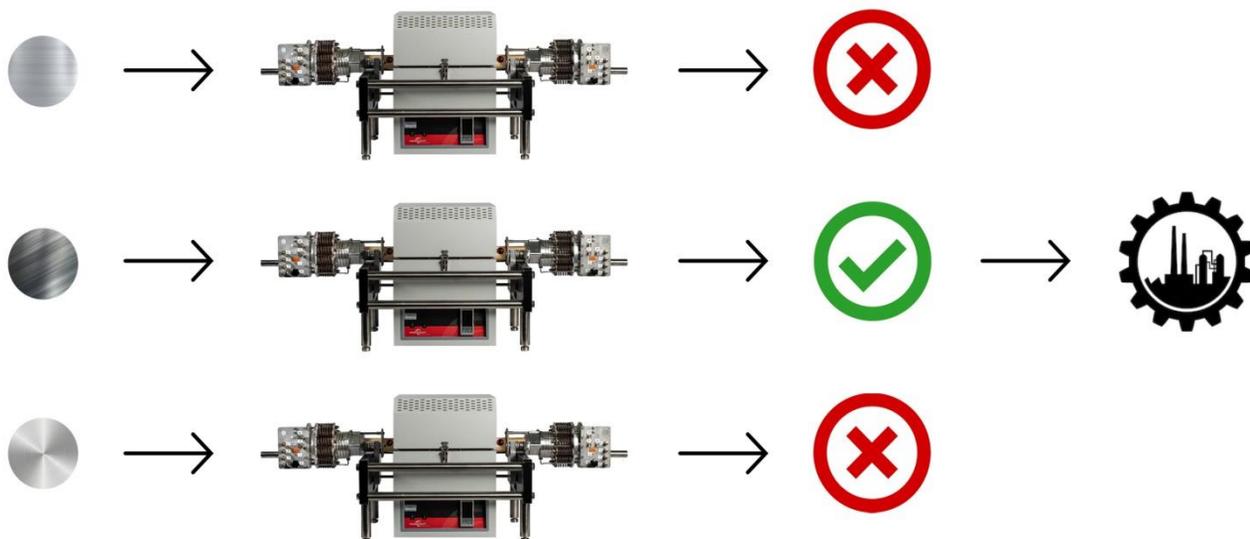
ELEVA LE PERFORMANCE DI PRODOTTO

Grazie a cicli di test che possono durare da poche centinaia a diverse migliaia di ore, è possibile calcolare il comportamento del materiale e quindi il suo ciclo di vita. In questo modo si possono confrontare più materiali candidati alla stessa funzione (ad esempio acciai diversi, coating diversi, coppie acciaio-coating diversi) in modo da scegliere quello che garantisce la miglior resa nel lungo periodo.



RIDUCE FINO A 5 VOLTE IL TIME-TO-MARKET

Ponendo più Real Life Tester a lavorare in parallelo su campioni diversi, alla fine di un singolo ciclo di test è possibile confrontare immediatamente i dati raccolti sulle varie coppie acciaio-coating e scegliere subito quella più performante.



REAL LIFE TESTER



ERGO DESIGN SRL

Via profondo 15/D, 16155 Genova

Partita IVA IT03836240105

+39 010 3755861

www.ergo-industrial.it

Real Life Tester

www.real-life-tester.it