



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Tecnologie

BACKGROUND E STORIA DELLE CELLE A COMBUSTIBILE

Il fondatore della branca della fisica chimica, Friedrich Wilhelm Ostwald (1853-1932), determinò empiricamente la relazione le varie componenti di una cella a combustibile, inclusi gli elettrodi, l'elettrolita, agenti ossidanti e riducenti, anioni e cationi. Le loro definizioni sono le seguenti:

- Un elettrodo è un materiale che può condurre elettricità.
- Un elettrolita è un mezzo in grado di condurre ioni.
- Un agente ossidante è un elemento/composto che accetta elettroni da altre specie in una reazione.
- Un agente riducente è un elemento/composto che cede elettroni ad altre specie in un a reazione.
- Gli anioni sono ioni caricati negativamente.
- I cationi sono ioni caricati positivamente.

Lo studio delle celle a combustibile è importante per due ragioni principali. Il primo è che sono una tecnologia emergente alternativa a quelle tradizionali basate su combustibili fossili caratterizzate da elevata efficienza. Il secondo motivo riguarda il principio di funzionamento peculiare delle celle a combustibile e come questo può essere sfruttato per integrarle nei sistemi energetici.

Una cella a combustibile è un dispositivo elettrochimico che converte l'energia chimica liberata dalla reazione dell'idrogeno (H_2) con l'ossigeno (O_2) in energia elettrica, acqua e calore. I vantaggi che caratterizzano le celle a combustibile sono un design semplice, elevata efficienza, operazione silenziosa e zero emissioni.

A differenza delle batterie, le celle a combustibile non sono limitate dalla loro capacità interna e possono continuare a produrre potenza finché vengono forniti reagenti per la reazione elettrochimica. Il design modulare delle celle a combustibile e la loro elevata efficienza le rende adatte a una vasta gamma di applicazioni e mercati. Al momento esistono diverse tipologie di celle a combustibile, che si differenziano per il combustibile impiegato, il materiale dell'elettrolita e la temperatura operativa. Ogni tipo

di cella a combustibile è comunque caratterizzata da un anodo, un catodo e un elettrolita.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Tra le celle a bassa temperatura abbiamo le PEM (polymer electrolyte membrane, celle a membrana polimerica), le DMFC (direct methanol fuel cell, celle a metanolo diretto) e le AFC (alkaline fuel cell, celle alcaline) che operano tra 50 – 100 °C.

Esempi di celle a temperatura intermedia sono le PAFC (phosphoric acid fuel cell, celle ad acido fosforico) che operano tra 150-200°

Tra le celle ad alta temperatura troviamo le MCFC (molten carbonate fuel cell, celle a carbonati fusi), che operano tra i 600-700° e le SOFC (solid oxide fuel cell, celle a ossidi solidi) che operano tra i 600-850°C.

La differenza principale tra celle ad alta e bassa temperatura è la direzione di transito degli ioni nell'elettrolita. Nelle celle a bassa temperatura, il combustibile è ossidato all'anodo (perdita di elettroni) e lo ione generato attraversa l'elettrolita e arriva al catodo dove viene ridotto (acquista elettroni). Nelle celle ad alta temperatura, invece, l'ossidante è ridotto al catodo e genera ioni che migrano attraverso l'elettrolita per poi ossidare il combustibile all'anodo. In entrambi i casi il flusso di elettroni rimane nella stessa direzione. In generale, le celle a combustibile ad alta temperatura hanno efficienza più elevata e accettano una varietà più ampia di combustibili rispetto alle celle a bassa temperatura.

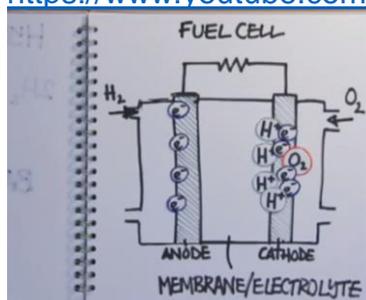


Collegamenti a risorse aggiuntive			
<p>Tecnologie: powerpoint per gli studenti</p> <p>Tecnologie: powerpoint per gli studenti 1</p> <p>Tecnologie: powerpoint per gli studenti 2</p> <p>Tecnologie: powerpoint per gli studenti 3</p>	<p>Tecnologie: risorse extra per gli insegnanti</p> <p>Tecnologie: risorse extra per gli insegnanti 2</p> <p>Tecnologie: risposte per gli insegnanti</p> <p>Tecnologie: supporto per gli insegnanti per le Attività Pratiche</p>		<p>Kahoot Quiz</p>

Video – Tecnologie, con descrizione

Tecnologie – Diagramma animato del funzionamento di una cella a combustibile –
4.01 Inglese con sottotitoli in varie lingue

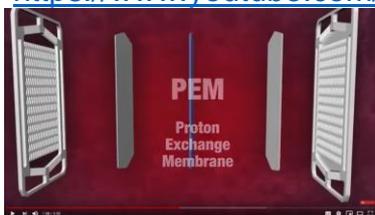
https://www.youtube.com/watch?v=Tk_ilzOUjTU





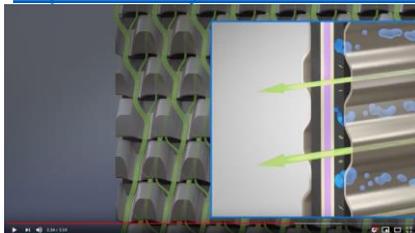
Tecnologie – Tecnologia delle celle a combustibile spiegata da Honda 3.30 - Inglese con sottotitoli in varie lingue

<https://www.youtube.com/watch?v=8rofx6Gaz40>



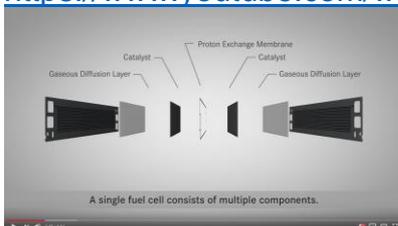
Tecnologie – Tecnologia delle celle a combustibile spiegata da Toyota 3.39 Inglese

<https://www.youtube.com/watch?v=CPtZsr0cJ9s>



Tecnologie - Tecnologia delle celle a combustibile spiegata da Mercedes– 8.00 Inglese fino a 4.00 quindi francese da 4.00

<https://www.youtube.com/watch?v=lgSmdNwMcCA>



Tecnologie – Toyota Mira, catena di produzione– 18.00

<https://youtu.be/kCRa-5NJOoU>



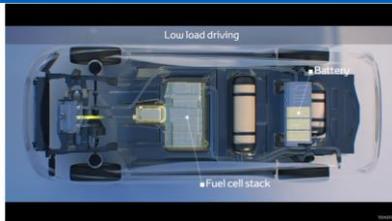
Toyota Mira FULL PRODUCTION in Japan



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Tecnologie – Toyota fuel cell – come funziona? 2.55 Silenzioso con scritte in inglese
<https://youtu.be/LSxPkyZOU7E>



Video Intervista SOLIDpower 03/01/2019: 26.37 (Italian)

<https://youtu.be/epjQWHxFT4E>



Video COGEN: 2.24 – Silent with English subs

<https://www.youtube.com/watch?v=bJVP4aJvwhU&feature=youtu.be&fbclid=IwAR04ZM288QIGeBnjs5tHicznsax2nf4zr7sgUPdliViBTJxwi9JWRM44Ly8>



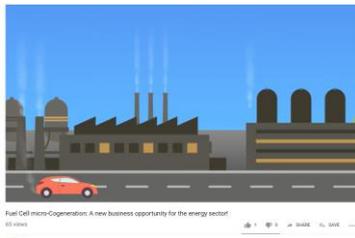


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Video PACE: 2.06 English

<https://www.youtube.com/watch?v=QHIQD4QG1K0>



2.26

<https://www.youtube.com/watch?v=DdZtIJu-EJl>



1.37

https://www.youtube.com/watch?v=hLCGikPA_TI



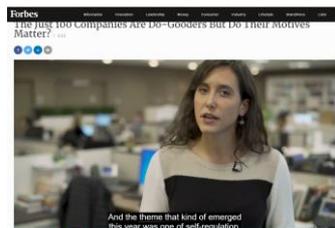


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Video MICROSOFT-BlueGEN  Dic. 2018 3.53 (non su YouTube)

<https://www.forbes.com/video/5976963423001/?fbclid=IwAR0rPvqwJU0RXEe-g2CkR6aKZYTv5FKMQQH9yKlrrnFThkFj4qK5nqdUjUw#74ed310e6267>



VINI SolidPower 2.16 (Italian)

<https://www.youtube.com/watch?v=CoOeJGavipQ>

