

SHORT MASTER

IDROGENO: FONDAMENTI E PROSPETTIVE

PRODUZIONE, STOCCAGGIO
E APPLICAZIONE NEI
MOTORI A COMBUSTIONE
INTERNA

Edizione 2025

3 GIORNATE
21 ORE

In collaborazione con



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di
Ingegneria "Enzo Ferrari"



TECNOPOLO
MODENA
EMILIA-ROMAGNA



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

H2.MO.RE

Idrogeno: fondamenti e prospettive

Produzione, stoccaggio e applicazione nei motori a combustione interna

In questo momento storico in cui stiamo assistendo ad una **transizione ecologica** senza precedenti, l'idrogeno (H_2) è un vettore energetico su cui si ripone grande fiducia a livello globale per far fronte alle sfide climatiche, poiché è in grado di immagazzinare e fornire grandi quantità di energia **senza generare emissioni di CO_2** durante la combustione. Dalla mobilità ai trasporti, fino al suo utilizzo quale combustibile green per la filiera produttiva, tra le alternative attualmente possibili l'idrogeno si è guadagnato un indiscusso ruolo da protagonista nella transizione energetica, anche perché rappresenta una soluzione alla decarbonizzazione di settori industriali altamente energivori (i cosiddetti settori "hard to abate") laddove l'elettrificazione attualmente non è considerata un'opzione economicamente percorribile. Tuttavia incrementare il suo utilizzo comporta dover affrontare un problema non da poco: produrlo non è semplice, ma grazie allo sviluppo di tecnologie sempre più avanzate e con l'aiuto di **fonti rinnovabili** per ottenerlo in modo pulito, si stanno aprendo nuovi orizzonti anche su questo fronte. Viene pertanto offerta una nuova e stimolante occasione di sviluppo per l'intero ambito industriale e produttivo nazionale, che annovera già tecnologie di primissimo livello e che ora possono essere aggiornate e ottimizzate attraverso questa straordinaria risorsa già impiegata in maniera trasversale in molti ambiti: dalle società di distribuzione ai costruttori di dispositivi tecnologici, fino ai produttori di apparecchi di riscaldamento e di cottura.

Con queste premesse Democenter, in collaborazione con il Centro di ricerca interdipartimentale H_2 - MO.RE dell'Università di Modena e Reggio Emilia, propone **una nuova edizione rivisitata** del master sull'idrogeno con un focus particolare sull'applicazione nei motori a combustione interna. Nel corso del master sono previsti approfondimenti su aspetti normativi e approfondimenti di carattere economico, tecnico e legislativo.

Il corso si divide in due moduli: un **primo modulo di base introduttivo di 14 ore** che offre una panoramica generale sull'argomento e un **secondo modulo di approfondimento verticale di 7 ore** incentrato sui motori a combustione interna, per un totale di **21 ore**. Il master è articolato in modo tale da rivolgersi ad un ampio bacino di partecipanti e a diverse figure professionali, per consentire di aprire canali di dibattito e opportunità di scambio di esperienze dirette sul campo tra diverse professionalità.



MODULO BASE: 7 E 14 MAGGIO

MODULO DI APPROFONDIMENTO: 20 MAGGIO



9:00 – 17:00



TECNOPOLO DI MODENA - Via P. Vivarelli 2, 41125 Modena

DESTINATARI

Il corso si rivolge a diverse tipologie di figure professionali es. imprenditori, facility manager, innovation manager, energy manager di medie e grandi imprese, direttori di stabilimento così come professionisti più orientati alle installazioni delle tecnologie idrogeno in sostituzione o completamento dei sistemi più tradizionali.

OBIETTIVI

Il corso è specificamente progettato per:

- rispondere alle esigenze di approfondimento tecnico;
- fornire indicazioni utili a definire strategie commerciali e politiche di investimento in un settore che sta cambiando in modo radicale il concetto di energia;
- proporre soluzioni per ottimizzare il risparmio energetico nelle abitazioni;
- far acquisire conoscenza di base per la sicurezza dell'uso dell'idrogeno.



DOCENTI

Prof. Marcello Romagnoli, *Direttore del Centro Interdipartimentale H2 - MO.RE, Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"* - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.

Prof. Alessandro D'Adamo, *Centro Interdipartimentale H2 - MO.RE, Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"* - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.

Ing. Veronica Testa, Ing. Luca Zannini, Ing. Sebastiano Breda, *Centro Interdipartimentale H2 - MO.RE, Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"* - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.



PROGRAMMA

MODULO BASE:

MERCOLEDÌ 7 MAGGIO 2025, 9:00-17:00

L'idrogeno e il concetto di vettore energetico

Il contesto energetico di riferimento per le tecnologie a idrogeno

- Prospettive di integrazione con le fonti rinnovabili
- Prospettive Europa 2020 e Horizon 2020
- Prospettive economiche
- Progetti di produzione ed uso dell'Idrogeno nel mondo

Richiami dei concetti chimici di base indispensabili

Principi di funzionamento di elettrolizzatori e celle a combustibile

- Concetto di elettrodi ed elettrolita
- Perdite di sovratensione

Produzione dell'Idrogeno

- Caratteristiche dell'idrogeno
- Produzione da idrocarburi
- Produzione da elettrolisi
- Altri metodi di produzione dell'idrogeno
- Costi di produzione

MERCOLEDÌ 14 MAGGIO 2025, 9:00-17:00

Stoccaggio dell'idrogeno

- Sistemi di stoccaggio fisici (allo stato gassoso e allo stato liquido)
- Sistemi di stoccaggio chimici
- Normative e sicurezza

Sistemi di compressione dell'idrogeno

- Compressione meccanica
- Compressione non-meccanica

Sistemi di trasporto

- Trasporto in bombole
- Trasporto in idrogenodotti

Normative e sicurezza per stoccaggio e trasporto



MODULO APPROFONDIMENTO:

MARTEDÌ 20 MAGGIO 2025, 9:00-17:00

Mattino:

L'idrogeno nei trasporti: motori a combustione interna alimentati a idrogeno (H2ICE)

- Vantaggi e svantaggi
- Sistemi di iniezione e emissioni inquinanti
- Stato e prospettive dei veicoli a H2ICE
- Cenni sulla modellazione di powertrain a idrogeno

Pomeriggio:

- L'iniezione diretta di idrogeno nei motori a combustione interna
- Combustioni anomale
- Applicazioni della simulazione fluidodinamica 3D nello sviluppo degli H2ICE