

# Master

## Tecnologie dell'Idrogeno



## Master

### Tecnologie dell'Idrogeno

- » Modalità: **online**
- » Durata: **12 mesi**
- » Titolo: **TECH Global University**
- » Accreditemento: **60 ECTS**
- » Orario: **a scelta**
- » Esami: **online**

Accesso al sito web: [www.techitute.com/it/ingegneria/master/master-tecnologie-idrogeno](http://www.techitute.com/it/ingegneria/master/master-tecnologie-idrogeno)

# Indice

01

Presentazione

---

*pag. 4*

02

Obiettivi

---

*pag. 8*

03

Competenze

---

*pag. 12*

04

Direzione del corso

---

*pag. 16*

05

Struttura e contenuti

---

*pag. 20*

06

Metodologia

---

*pag. 30*

07

Titolo

---

*pag. 38*

# 01

# Presentazione

Negli ultimi anni l'idrogeno ha indubbiamente rappresentato una vera e propria rivoluzione nella ricerca di fonti di energia rinnovabili. Nella corsa per ottenere il miglior progetto tecnologico basato su questo elemento chimico e ridurre il consumo di risorse fossili, le multinazionali promuovono iniziative in cui sono richiesti profili professionali di ingegneria con un'alta specializzazione. Motivo per cui TECH ha creato questa qualifica, che consentirà agli studenti di conoscere gli aspetti scientifico-tecnici più rilevanti nella generazione, nel trasporto o nell'utilizzo dell'idrogeno, nonché i fattori economici da prendere in considerazione per il loro sviluppo. Inoltre, disporranno di risorse didattiche multimediali di qualità, elaborate da un team di insegnanti composto da esperti con esperienza in uno dei settori industriali in piena crescita. TECH mira quindi a promuovere la carriera degli studenti con un programma 100% online.





“

*Questo corso universitario 100% online  
ti consentirà di specializzarti nell'uso  
dell'idrogeno come vettore energetico”*

Il cambiamento climatico, la scarsità di risorse fossili e il degrado ambientale hanno fatto sì che l'uso di energie rinnovabili venga promosso dalle istituzioni pubbliche e private. Tra queste spicca, soprattutto negli ultimi anni, l'idrogeno. Un elemento su cui puntano le grandi aziende energetiche che vogliono mantenere la loro quota di mercato attraverso la tecnologia e l'innovazione.

Uno scenario professionale ottimale per i laureati in ingegneria che desiderino specializzarsi in uno dei settori in più rapida crescita negli ultimi decenni. Questo sviluppo, tuttavia, richiede personale altamente qualificato con conoscenze tecniche su ogni processo: dalla produzione, stoccaggio, trasporto e distribuzione fino agli usi finali. TECH ha progettato pertanto un Master che offre un apprendimento avanzato e che va oltre il profilo professionale tecnico, in quanto fornisce gli strumenti necessari per guidare qualsiasi progetto che utilizza le Tecnologie dell'Idrogeno.

Un programma con un approccio teorico-pratico, in cui TECH ha riunito il team di docenti più specializzati in questo settore. Inoltre, la sua esperienza e capacità di ricerca in R&S conferisce un valore aggiunto a questo programma fornendo una visione scientifica sui meccanismi di generazione dell'idrogeno dalla biomassa.

In questo modo, gli studenti approfondiranno le celle a combustibile a idrogeno, le stazioni di rifornimento di veicoli che utilizzano questa energia, lo stesso mercato esistente e gli elementi di regolamentazione e sicurezza. Avranno per questo a disposizione risorse didattiche che consentiranno loro di approfondire in modo molto più dinamico la pianificazione e la gestione dei progetti di idrogeno, la loro fattibilità e l'analisi tecnico-economica essenziale.

Gli ingegneri si trovano così di fronte a un'eccellente opportunità per poter avanzare nella loro carriera grazie a un Master che potranno seguire comodamente quando e dove desiderano. Tutto ciò che serve è un dispositivo elettronico con una connessione a internet per poter visualizzare i contenuti ospitati nel campus virtuale. Lo studente, inoltre, può distribuire il carico di studio in base alle proprie esigenze. Un'opzione accademica ideale per le persone che cercano di conciliare le loro responsabilità personali con un insegnamento universitario di alto livello.

Questo **Master in Tecnologie dell'Idrogeno** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del programma sono:

- ◆ Sviluppo di casi pratici presentati da esperti in ingegneria
- ◆ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni scientifiche e pratiche sulle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ◆ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ◆ Speciale enfasi sulle metodologie innovative
- ◆ Lezioni teoriche, domande all'esperto, forum di discussione su questioni controverse e compiti di riflessione individuale
- ◆ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o mobile dotato di connessione a internet



*Fai la differenza in un settore in crescita che richiede la presenza di ingegneri altamente specializzati e in grado di guidare qualsiasi iniziativa tecnologica che utilizza l'idrogeno"*

“

*Sei a un passo dall'iscriverti a una specializzazione che ti permetterà di creare e gestire progetti in cui la tecnologia dell'idrogeno viene utilizzata applicando le conoscenze di questo programma”*

Il personale docente del programma comprende rinomati professionisti del settore, nonché specialisti riconosciuti appartenenti a società e università prestigiose, che forniscono agli studenti le competenze necessarie a intraprendere un percorso di studio eccellente.

I contenuti multimediali, sviluppati in base alle ultime tecnologie educative, forniranno al professionista un apprendimento coinvolgente e localizzato, ovvero inserito in un contesto reale.

La creazione di questo programma è incentrata sull'Apprendimento Basato su Problemi, mediante il quale lo specialista deve cercare di risolvere le diverse situazioni che gli si presentano durante il corso accademico. Lo studente potrà usufruire di un innovativo sistema di video interattivi creati da esperti di rinomata fama.

*In questo programma non sono previste lezioni e non dovrai seguire un orario prestabilito. Questo programma ti offre la flessibilità che cerchi per seguire un'istruzione universitaria 100% online.*

*Questa qualifica ti permetterà di approfondire la generazione, il trasporto o l'uso dell'idrogeno in progetti di veicoli innovativi.*



# 02

## Obiettivi

L'obiettivo principale di questo Master è quello di potenziare le capacità degli ingegneri nello svolgimento delle loro prestazioni nel settore dell'idrogeno. Così, durante i 12 mesi di questo programma, amplieranno le loro conoscenze sulla catena del valore: dalla generazione dell'idrogeno agli usi finali, passando per la loro interazione con gli altri componenti del sistema energetico. I casi di studio forniti dal personale docente saranno di grande utilità, poiché gli studenti potranno integrare nella loro prassi quotidiana metodologie e tecniche diverse.





“

*Conoscenze avanzate e pratiche sono il fulcro di un programma che ti farà crescere professionalmente nel settore dell'idrogeno”*



## Obiettivi generali

- ◆ Preparare gli studenti a interpretare e analizzare in maniera approfondita l'idrogeno
- ◆ Compilare la gamma di concetti e conoscenze necessarie per approfondire l'uso dell'idrogeno come vettore energetico
- ◆ Sviluppare conoscenze specialistiche del mondo dell'idrogeno e conoscerne in profondità il potenziale come vettore energetico



*Iscriviti subito a un insegnamento che ti permetterà di approfondire facilmente il processo di certificazione degli impianti a idrogeno*



## Obiettivi specifici

### Modulo 1. Idrogeno come vettore energetico

- ◆ Interpretare in maniera approfondita le singolarità dell'idrogeno
- ◆ Esaminare il quadro legislativo esistente nel settore dell'idrogeno
- ◆ Valutare i componenti della catena del valore dell'idrogeno e le esigenze di una Economia dell'idrogeno
- ◆ Approfondire la conoscenza sull'idrogeno come molecola
- ◆ Determinare i concetti più rilevanti in materia di idrogeno
- ◆ Analizzare l'integrazione dell'idrogeno nelle infrastrutture

### Modulo 2. Produzione di idrogeno ed elettrolisi

- ◆ Determinare i metodi di produzione dell'idrogeno dai combustibili fossili
- ◆ Analizzare i meccanismi di generazione dell'idrogeno dalla biomassa
- ◆ Stabilire le modalità di formazione biologica dell'idrogeno
- ◆ Differenziare le varie tecnologie di elettrolisi per la produzione di idrogeno
- ◆ Esaminare il funzionamento dell'elettrochimica dietro i processi di elettrolisi
- ◆ Realizzare una modellazione tecno-economica di un sistema di elettrolisi

### Modulo 3. Stoccaggio, trasporto e distribuzione di idrogeno

- ◆ Sviluppare le diverse possibilità di stoccaggio, trasporto e distribuzione dell'idrogeno
- ◆ Determinare le diverse forme di trasporto, stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno
- ◆ Analizzare le possibilità e i limiti dell'esportazione dell'idrogeno
- ◆ Approfondire l'analisi tecno-economica della logistica su larga scala dell'idrogeno

**Modulo 4. Uso finale dell'idrogeno**

- ◆ Formare gli studenti nei processi di produzione di e-Fuels
- ◆ Specializzare gli studenti nell'integrazione dell'idrogeno nei veicoli a celle a combustibile
- ◆ Analizzare l'idiosincrasia del rapporto tra industria e idrogeno
- ◆ Esaminare in profondità il processo Haber-Bosch e la produzione di metanolo
- ◆ Determinare la relazione tra l'idrogeno e il suo uso nelle raffinerie e il suo utilizzo nelle acciaierie
- ◆ Sensibilizzare gli studenti sulla necessità di sostituire il gas naturale

**Modulo 5. Pila a combustibile a idrogeno**

- ◆ Analizzare la chimica che governa il funzionamento delle PEMFC
- ◆ Insegnare agli studenti a progettare l'insieme membrana-elettrodo in PEMFC
- ◆ Comprendere il funzionamento dello *Stack* di pila a combustibile PEMFC
- ◆ Analizzare le caratteristiche di altri tipi di pile a combustibile
- ◆ Impostare il dimensionamento del sistema a pile a combustibile in base all'applicazione finale
- ◆ Determinare l'integrazione delle pile a combustibile secondo l'uso finale
- ◆ Eseguire la modellazione tecnoeconomica del funzionamento di una pila a combustibile

**Modulo 6. Stazioni di rifornimento di veicoli a idrogeno**

- ◆ Impostare le diverse tipologie di stazioni di ricarica a idrogeno
- ◆ Comprendere i parametri di progettazione
- ◆ Compilare le strategie di stoccaggio a diversi livelli di pressione
- ◆ Analizzare il rifornimento e i suoi problemi
- ◆ Padroneggiare i concetti di sicurezza e normativa relativa
- ◆ Specializzare gli studenti nella modellazione del funzionamento di una stazione di ricarica a idrogeno

**Modulo 7. Mercati dell'idrogeno**

- ◆ Conoscere i diversi mercati in cui l'idrogeno può penetrare
- ◆ Comprendere le fasce di prezzo di vendita dell'idrogeno secondo gli usi finali
- ◆ Analizzare l'attuale fabbisogno e produzione di idrogeno
- ◆ Conoscere i piani di espansione dei mercati dell'idrogeno
- ◆ Valutare i progetti reali per l'idrogeno
- ◆ Spiegare il sistema delle garanzie di origine e la sua necessità

**Modulo 8. Aspetti normativi e di sicurezza dell'idrogeno**

- ◆ Studiare le buone pratiche per la realizzazione di progetti sull'idrogeno
- ◆ Comprendere l'introduzione alla documentazione richiesta dall'amministrazione
- ◆ Approfondimento delle principali direttive di attuazione
- ◆ Studiare la sicurezza degli impianti a idrogeno
- ◆ Conoscere il processo di certificazione degli impianti

**Modulo 9. Pianificazione e gestione di progetti sull'idrogeno**

- ◆ Creare gli strumenti di gestione dei progetti
- ◆ Esplorare le diverse parti nella pianificazione del progetto
- ◆ Creare consapevolezza dell'importanza dell'identificazione e della gestione dei rischi del progetto

**Modulo 10. Analisi tecnico-economica e di fattibilità dei progetti con Idrogeno**

- ◆ Sviluppare conoscenze specialistiche sull'analisi tecno-economica e di fattibilità dei progetti sull'idrogeno
- ◆ Determinare la strutturazione dei progetti sull'idrogeno e il loro finanziamento
- ◆ Analizzare gli aspetti chiave di alimentazione per la produzione di idrogeno verde
- ◆ Apprendere a sviluppare un'analisi di fattibilità e i suoi diversi scenari

03

# Competenze

Il pian di studi di questo Master è stato progettato per ampliare le conoscenze specifiche degli ingegneri nel campo della tecnologia dell'idrogeno. Questo programma consentirà loro di accrescere le loro possibilità di accedere a posizioni di responsabilità in cui le conoscenze tecniche rappresentano un elemento determinante nel processo decisionale. A tal fine, questo insegnamento fornisce gli strumenti necessari per effettuare un'analisi tecno-economica che appoggi importanti decisioni di investimento.



HYDROGEN



“

*Guida le iniziative del futuro tecnologico  
basate sull'idrogeno grazie alle conoscenze  
avanzate che questo Master ti offre”*

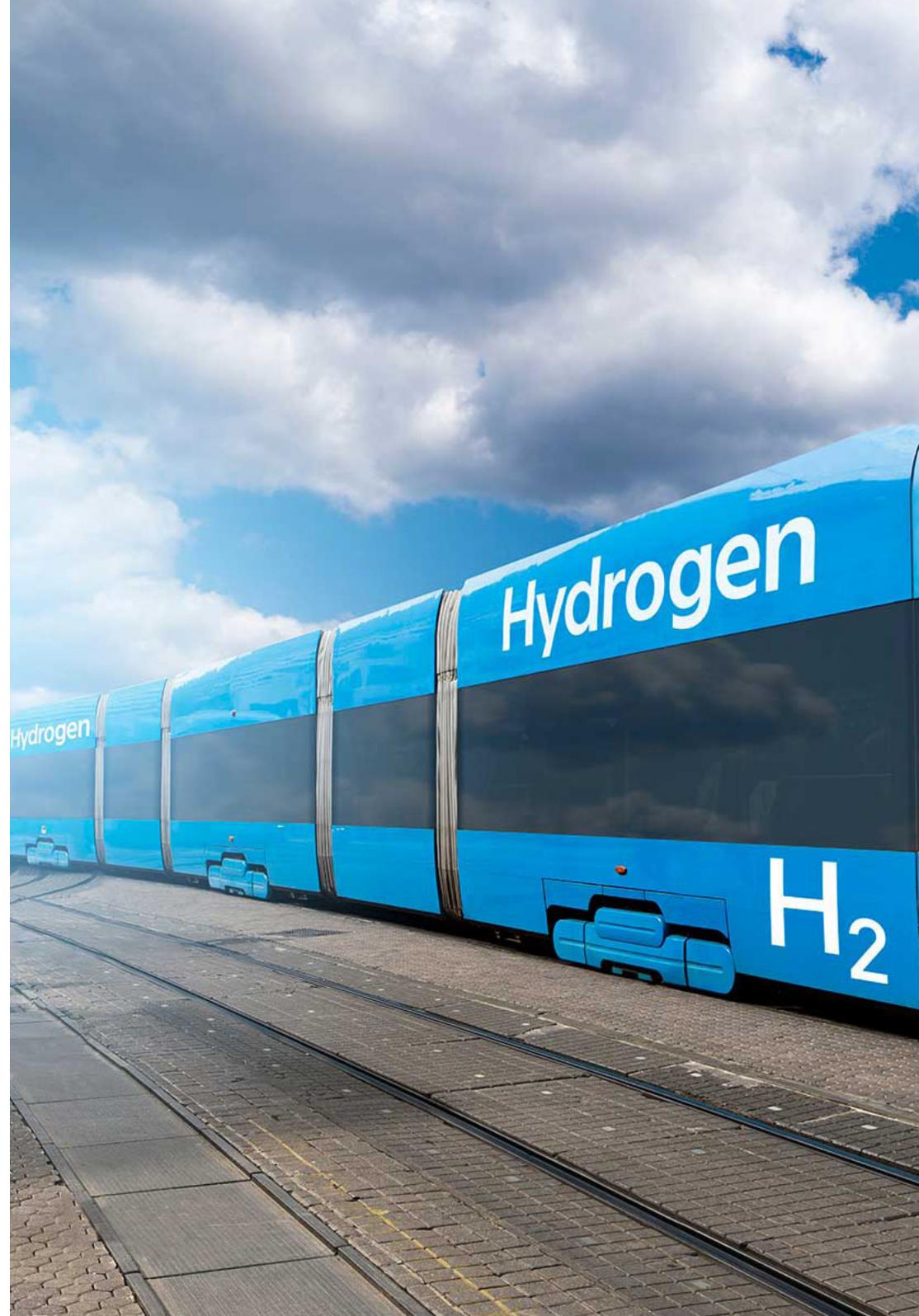


## Competenze generali

- ◆ Progettare concettualmente una stazione di ricarica a idrogeno
- ◆ Sviluppare le tecniche di cogenerazione e produzione di elettricità a celle a combustibile e importanza
- ◆ Ampliare le competenze di analisi delle possibilità e di scelta del metodo più adatto di stoccaggio, trasporto e analisi e di distribuzione dell'idrogeno per il vostro progetto
- ◆ Progettare l'intero sistema di elettrolisi

“

*Sei di fronte a un programma accademico che potenzierà le tue capacità tecniche e di analisi delle azioni strategiche nel settore dell'idrogeno”*

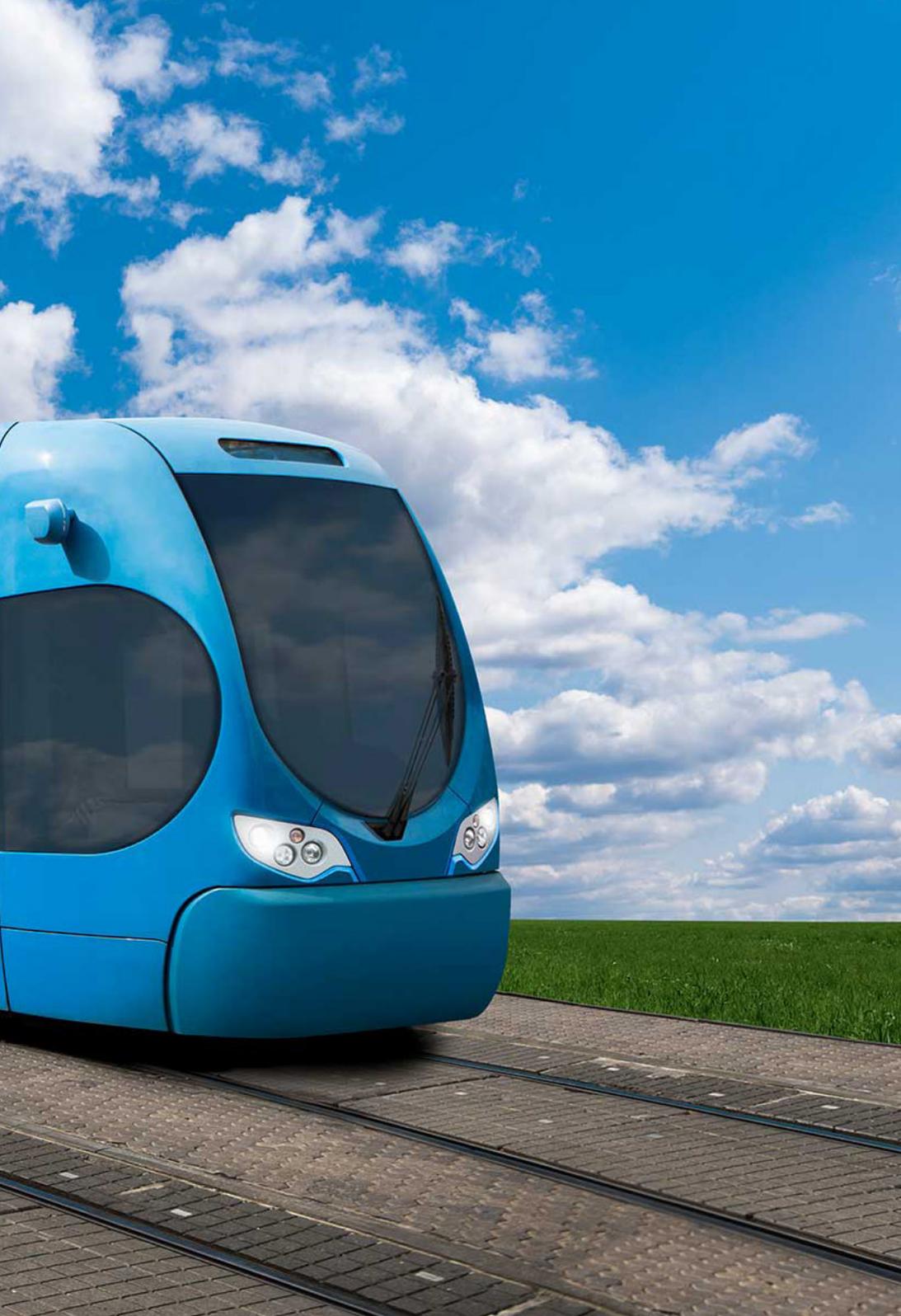




## Competenze specifiche

---

- ◆ Valutare le possibilità offerte dall'idrogeno
- ◆ Potenziare la capacità di scelta dello strumento di finanziamento più adatto
- ◆ Gestire in modo efficiente i progetti sull'idrogeno
- ◆ Ampliare l'analisi del potenziale importatore ed esportatore di diversi Paesi
- ◆ Approfondire la conoscenza del *Project Finance* incentrato sullo sviluppo di progetti di idrogeno
- ◆ Caratterizzare e identificare i costi e le entrate del progetto, nonché i flussi di cassa e gli indicatori di redditività
- ◆ Analizzare la fase EPC e la fase O&M di un progetto a idrogeno
- ◆ Sviluppare una conoscenza specialistica dei contratti un progetto
- ◆ Apprendere dalle politiche europee in materia di idrogeno
- ◆ Conoscere il regolamento applicabile ai progetti sull'idrogeno



04

# Direzione del corso

TECH si impegna a fondo per ottenere i migliori docenti. Questo è un vantaggio che garantisce un'esperienza accademica di altissimo livello, in quanto il supporto di professionisti di fama ci permette di offrire contenuti ineguagliabili. Per questo Master è stato selezionato un personale di ingegneri multidisciplinari, tutti esperti nella gestione di tecnologie meccaniche, elettroniche, informatiche e di automazione industriale.





“

*Il personale docente di questo Master apporta alla tua carriera una visione multidisciplinare che comprende la meccanica, l'elettronica e l'informatica industriale in un unico programma"*

## International Guest Director

Con un ampio percorso professionale nel settore energetico, Adam Peter è un prestigioso Ingegnere Elettrico che si distingue per il suo impegno nell'uso di tecnologie pulite. La sua visione strategica ha inoltre promosso progetti innovativi che hanno trasformato il settore in modelli più efficienti e rispettosi dell'ambiente.

In questo modo, ha esercitato le sue funzioni in aziende di riferimento internazionale come Siemens Energy di Monaco. Ha quindi ricoperto ruoli di leadership che vanno dalla Direzione delle Vendite o la Gestione della Strategia Aziendale allo Sviluppo dei Mercati. Tra i suoi principali risultati, spicca aver guidato la Trasformazione Digitale delle organizzazioni con l'obiettivo di migliorare i loro flussi operativi e mantenere la loro competitività sul mercato a lungo termine. Ad esempio, ha implementato l'Intelligenza Artificiale per automatizzare compiti complessi come il monitoraggio predittivo di apparecchiature industriali o l'ottimizzazione dei sistemi di gestione energetica.

In questo senso, ha creato molteplici strategie innovative basate sull'analisi di dati avanzati, per identificare sia modelli che tendenze nel consumo di elettricità. Di conseguenza, le aziende hanno ottimizzato il loro processo decisionale informato in tempo reale e sono state in grado di ridurre significativamente i costi di produzione. Questo ha contribuito a sua volta alla capacità delle aziende di adattarsi rapidamente alle fluttuazioni del mercato e rispondere immediatamente alle nuove esigenze operative, garantendo una maggiore resilienza in un ambiente di lavoro dinamico.

Ha anche guidato numerosi progetti focalizzati sull'adozione di fonti energetiche rinnovabili come turbine eoliche, sistemi fotovoltaici e soluzioni di stoccaggio energetico all'avanguardia. Queste iniziative hanno permesso alle istituzioni di ottimizzare le proprie risorse in modo efficiente, garantendo un approvvigionamento sostenibile e rispettando le normative ambientali vigenti. Questo lo ha posizionato come un punto di riferimento sia per l'innovazione che per la responsabilità aziendale.



## Dott. Peter, Adam

---

- Responsabile dello Sviluppo del Business dell'Idrogeno presso Siemens Energy, Monaco di Baviera, Germania
- Direttore delle vendite presso Siemens Industry, Monaco
- Presidente di Team di Rotazione per il Settore Upstream/Midstream del Petrolio e del Gas
- Specialista dello Sviluppo di Mercati presso Siemens Oil & Gas, Monaco di Baviera
- Ingegnere Elettrico presso Siemens AG, Berlino
- Laurea in Ingegneria Elettrica presso l'Università di Scienze Applicate di Dieburg

“

*Grazie a TECH potrai apprendere con i migliori professionisti del mondo”*

05

# Struttura e contenuti

Il programma di questo corso consentirà agli studenti di acquisire un apprendimento specializzato, che li farà progredire in modo significativo nel loro campo professionale. A tal fine è stato creato questo Master che riunisce contenuti tecnici che facilitano sia la progettazione di impianti completi che di attrezzature concrete. Inoltre, fornisce una visione olistica dei progetti, compresa la valutazione tecno-economica. Offre inoltre un approfondimento in modo più interessante grazie alle risorse multimediali innovative a cui potranno accedere 24 ore al giorno, da qualsiasi dispositivo elettronico con connessione internet.



“

*Questo Master ti permetterà di conoscere i punti chiave e cruciali per la riuscita di un vero progetto basato sulle Tecnologie dell'Idrogeno”*

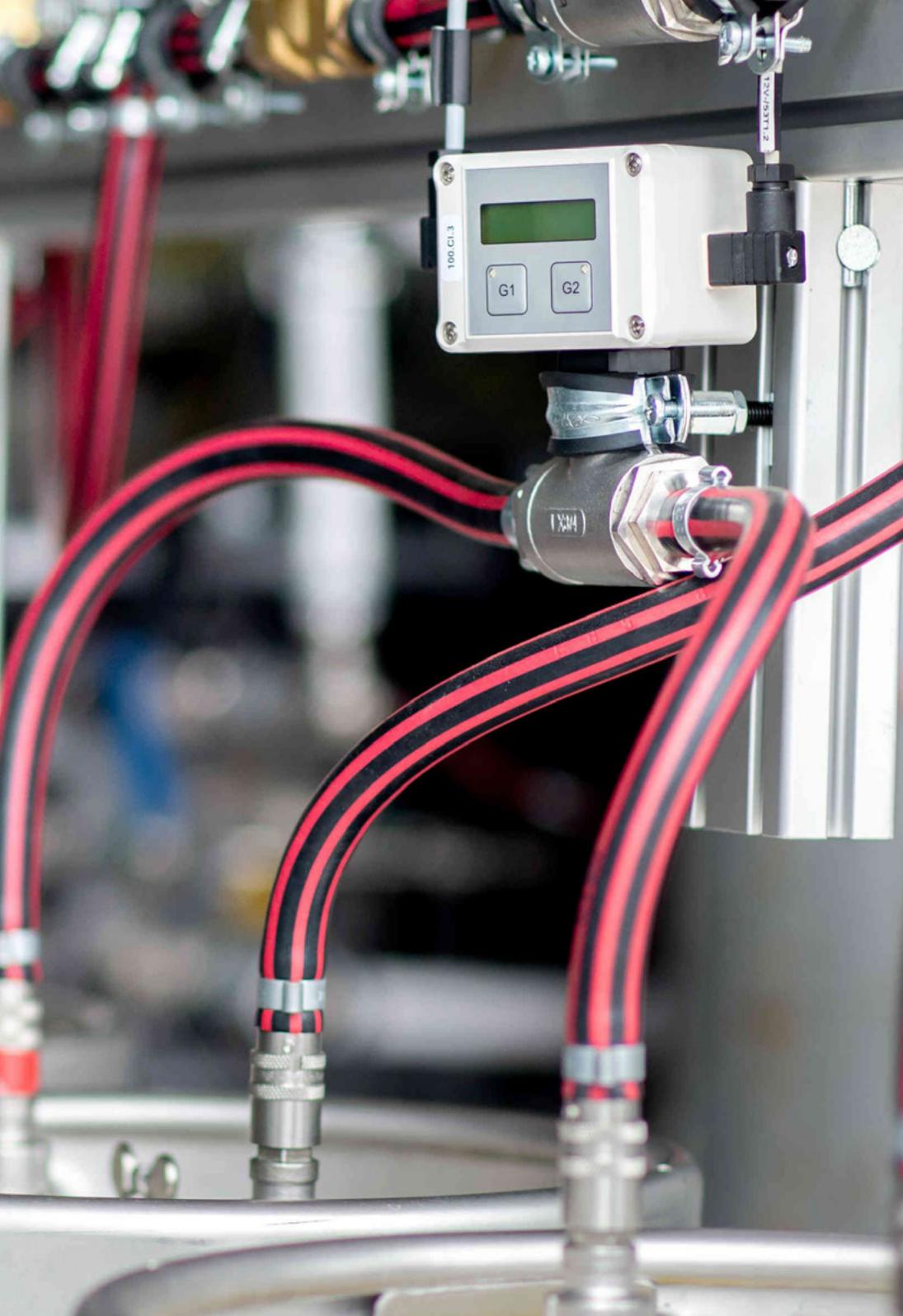
## Modulo 1. Idrogeno come vettore energetico

- 1.1. Idrogeno come vettore energetico. Contesto globale e necessità
  - 1.1.1. Contesto politico e sociale
  - 1.1.2. Accordi di Parigi sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>
  - 1.1.3. Circolarità
- 1.2. Sviluppo dell'idrogeno
  - 1.2.1. Scoperta e produzione dell'idrogeno
  - 1.2.2. Ruolo dell'idrogeno nella società industriale
  - 1.2.3. L'idrogeno nell'attualità
- 1.3. L'idrogeno come elemento chimico: proprietà
  - 1.3.1. Proprietà
  - 1.3.2. Permeabilità
  - 1.3.3. Indice di infiammabilità e galleggiabilità
- 1.4. L'idrogeno come combustibile
  - 1.4.1. La produzione di idrogeno
  - 1.4.2. Stoccaggio e distribuzione di idrogeno
  - 1.4.3. L'uso dell'idrogeno come combustibile
- 1.5. Economia dell'idrogeno
  - 1.5.1. Decarbonizzazione dell'economia
  - 1.5.2. Fonti di energia rinnovabili
  - 1.5.3. Il cammino verso un'Economia dell'Idrogeno
- 1.6. Catena di valore dell'Idrogeno
  - 1.6.1. Produzione
  - 1.6.2. Stoccaggio e trasporto
  - 1.6.3. Applicazioni finali
- 1.7. Integrazione con le infrastrutture energetiche esistenti: idrogeno come vettore energetico
  - 1.7.1. Normativa
  - 1.7.2. Problemi associati all'infragilimento da idrogeno
  - 1.7.3. Integrazione dell'idrogeno nelle infrastrutture energetiche. Tendenze e realtà

- 1.8. Tecnologie dell'Idrogeno. Prospetto della situazione
  - 1.8.1. Tecnologie dell'Idrogeno
  - 1.8.2. Tecnologie in evoluzione
  - 1.8.3. Progetti chiave per lo sviluppo dell'idrogeno
- 1.9. "Progetti tipo" rilevanti
  - 1.9.1. Progetti di produzione
  - 1.9.2. Progetti di punta nello stoccaggio e nel trasporto
  - 1.9.3. Progetti per l'impiego dell'idrogeno come vettore energetico
- 1.10. L'idrogeno nel mix energetico globale: situazione attuale e prospettive
  - 1.10.1. Il mix energetico. Contesto globale
  - 1.10.2. L'idrogeno nel mix energetico. Situazione attuale
  - 1.10.3. Percorsi di sviluppo per l'idrogeno. Prospettive

## Modulo 2. Produzione di idrogeno ed elettrolisi

- 2.1. Produzione mediante combustibili fossili
  - 2.1.1. Produzione mediante reforming di idrocarburi
  - 2.1.2. Generazione per mezzo di pirolisi
  - 2.1.3. Gassificazione da carbone
- 2.2. Produzione a partire dalla biomassa
  - 2.2.1. Produzione di idrogeno mediante gassificazione della biomassa
  - 2.2.2. Generazione di idrogeno mediante pirolisi della biomassa
  - 2.2.3. Acqua riformata
- 2.3. Produzione biologica
  - 2.3.1. Spostamento del gas di acqua (WGSR)
  - 2.3.2. Fermentazione oscura per la generazione di Bioidrogeno
  - 2.3.3. Fotofermentazione di composti organici per la produzione di idrogeno
- 2.4. Sottoprodotto di processi chimici
  - 2.4.1. Idrogeno come sottoprodotto di processi petrolchimici
  - 2.4.2. Idrogeno come sottoprodotto della produzione di soda caustica e cloro
  - 2.4.3. Gas di sintesi come sottoprodotto dei forni a coke



- 2.5. Separazione dell'acqua
  - 2.5.1. Formazione fotocatalitica di idrogeno
  - 2.5.2. Generazione di idrogeno mediante fotocatalisi
  - 2.5.3. Produzione di idrogeno mediante separazione termica dell'acqua
- 2.6. Elettrolisi: il futuro della generazione di idrogeno
  - 2.6.1. Generazione di idrogeno mediante elettrolisi
  - 2.6.2. Reazioni di ossidazione-riduzione
  - 2.6.3. La termodinamica nell'elettrolisi
- 2.7. Tecnologie di elettrolisi
  - 2.7.1. Elettrolisi a bassa temperatura: tecnologia alcalina e anionica
  - 2.7.2. Elettrolisi a bassa temperatura: PEM
  - 2.7.3. Elettrolisi ad alta temperatura
- 2.8. Stack: il cuore di un elettrolizzatore
  - 2.8.1. Materiali e componenti nell'elettrolisi a bassa temperatura
  - 2.8.2. Materiali e componenti nell'elettrolisi ad alta temperatura
  - 2.8.3. Assemblaggio dello Stack nell'elettrolisi
- 2.9. Bilanciamento di impianto e sistema
  - 2.9.1. Componenti del bilanciamento di un impianto
  - 2.9.2. Calcolo del bilanciamento di un impianto
  - 2.9.3. Ottimizzazione del bilanciamento di un impianto
- 2.10. Caratterizzazione tecnica ed economica degli elettrolizzatori
  - 2.10.1. Costi di capitale e di transazione
  - 2.10.2. Caratterizzazione tecnica del funzionamento degli elettrolizzatori
  - 2.10.3. Modellazione tecno-economica

### **Modulo 3. Stoccaggio, trasporto e distribuzione di idrogeno**

- 3.1. Modi di stoccaggio, trasporto e distribuzione di idrogeno
  - 3.1.1. Idrogeno gassoso
  - 3.1.2. Idrogeno liquido
  - 3.1.3. Stoccaggio dell'idrogeno allo stato solido
- 3.2. Compressione dell'idrogeno
  - 3.2.1. Compressione dell'idrogeno. Necessità
  - 3.2.2. Problemi associati alla compressione dell'idrogeno
  - 3.2.3. Attrezzatura

- 3.3. Stoccaggio allo stato gassoso
  - 3.3.1. Problemi associati allo stoccaggio dell'idrogeno
  - 3.3.2. Tipi di depositi
  - 3.3.3. Capacità di stoccaggio dei depositi
- 3.4. Trasporto e distribuzione allo stato gassoso
  - 3.4.1. Trasporto e distribuzione allo stato gassoso
  - 3.4.2. Distribuzione su strada
  - 3.4.3. Uso della rete di distribuzione
- 3.5. Stoccaggio, trasporto e distribuzione di idrogeno liquido
  - 3.5.1. Processo e condizioni
  - 3.5.2. Attrezzatura
  - 3.5.3. Stato attuale
- 3.6. Stoccaggio, trasporto e distribuzione come metanolo
  - 3.6.1. Processo e condizioni
  - 3.6.2. Attrezzatura
  - 3.6.3. Stato attuale
- 3.7. Stoccaggio, trasporto e distribuzione di Ammoniaca Verde
  - 3.7.1. Processo e condizioni
  - 3.7.2. Attrezzatura
  - 3.7.3. Stato attuale
- 3.8. Stoccaggio, trasporto e distribuzione di LOHC (idrogeno organico liquido)
  - 3.8.1. Processo e condizioni
  - 3.8.2. Attrezzatura
  - 3.8.3. Stato attuale
- 3.9. Esportazione dell'idrogeno
  - 3.9.1. Esportazione dell'idrogeno. Necessità
  - 3.9.2. Capacità produttive di idrogeno verde
  - 3.9.3. Trasporto. Confronto tecnico
- 3.10. Analisi comparativa tecnico-economica delle alternative di logistica su larga scala
  - 3.10.1. Costo delle esportazioni di idrogeno
  - 3.10.2. Confronto tra i diversi modi di trasporto
  - 3.10.3. Situazione della logistica su larga scala

## Modulo 4. Uso finale dell'idrogeno

- 4.1. Uso industriale dell'idrogeno
  - 4.1.1. L'idrogeno nell'industria
  - 4.1.2. Origine dell'idrogeno utilizzato nell'industria. Impatto ambientale
  - 4.1.3. Usi industriali nell'industria
- 4.2. Industrie e idrogeno produzione di e-Fuels
  - 4.2.1. e-Fuel rispetto ai combustibili tradizionali
  - 4.2.2. Classificazione degli e-Fuels
  - 4.2.3. Situazione attuale degli e-Fuels
- 4.3. Produzione di ammoniaca: processo di Haber-Bosch
  - 4.3.1. Azoto in cifre
  - 4.3.2. Processo di Haber-Bosch. Processo e attrezzature
  - 4.3.3. Impatto ambientale
- 4.4. Idrogeno nelle raffinerie
  - 4.4.1. Idrogeno nelle raffinerie. Necessità
  - 4.4.2. Idrogeno utilizzato oggi. Impatto ambientale e costi
  - 4.4.3. Alternative a breve e lungo termine
- 4.5. Idrogeno nelle acciaierie
  - 4.5.1. Idrogeno nelle acciaierie. Necessità
  - 4.5.2. Idrogeno utilizzato oggi. Impatto ambientale e costi
  - 4.5.3. Alternative a breve e lungo termine
- 4.6. Sostituzione di gas naturale: *Blending*
  - 4.6.1. Proprietà dei Mix
  - 4.6.2. Problemi e miglioramenti richiesti
  - 4.6.3. Opportunità
- 4.7. Iniezione di idrogeno nella rete del gas naturale
  - 4.7.1. Metodologia
  - 4.7.2. Capacità attuali
  - 4.7.3. Problema

- 4.8. Idrogeno in mobilità: veicoli a pile di combustibile
  - 4.8.1. Contesto e necessità
  - 4.8.2. Attrezzature e schemi
  - 4.8.3. Attualità
- 4.9. Cogenerazione e produzione di elettricità con pile a combustibile
  - 4.9.1. Produzione di pile a combustibile
  - 4.9.2. Immissione nella rete
  - 4.9.3. Microreti
- 4.10. Altri usi finale dell'idrogeno: Industria chimica, semiconduttori, vetro
  - 4.10.1. Industria chimica
  - 4.10.2. Industria dei semiconduttori
  - 4.10.3. Industria del vetro

## Modulo 5. Pila a combustibile a idrogeno

- 5.1. Pila a combustibile PEMFC (*Proton-Exchange Membrane Fuel Cell*)
  - 5.1.1. Chimica che governa le PEMFC
  - 5.1.2. Funzioni delle PEMFC
  - 5.1.3. Applicazioni delle PEMFC
- 5.2. *Membrane-Electrode Assembly* nelle PEMFC
  - 5.2.1. Materiali e componenti di MEA
  - 5.2.2. Catalizzatori in PEMFC
  - 5.2.3. Circolarità in PEMFC
- 5.3. *Stack* nelle pile PEMFC
  - 5.3.1. Architettura dello *Stack*
  - 5.3.2. Assemblaggio
  - 5.3.3. Generazione di corrente
- 5.4. Bilanciamento dell'impianto e del sistema di pile PEMFC
  - 5.4.1. Componenti del bilanciamento di un impianto
  - 5.4.2. Calcolo del bilanciamento di un impianto
  - 5.4.3. Ottimizzazione del sistema
- 5.5. Pila a combustibile SOFC (Pila a combustibile di ossido di sodio)
  - 5.5.1. Chimica che governa le SOFC
  - 5.5.2. Funzioni delle SOFC
  - 5.5.3. Applicazioni
- 5.6. Altre pile a combustibile: alcaline, reversibili, a metanazione diretta
  - 5.6.1. Pila a combustibile microbiana
  - 5.6.2. Pila a combustibile reversibili
  - 5.6.3. Pila a combustibile a metanazione diretta
- 5.7. Applicazioni delle pile a combustibile I. In mobilità, nella generazione elettrica e termica
  - 5.7.1. Pila a combustibile in mobilità
  - 5.7.2. Pila a combustibile nella generazione elettrica
  - 5.7.3. Pila a combustibile nella generazione termica
- 5.8. Applicazioni delle pile a combustibile II. Modellazione tecno-economica
  - 5.8.1. Caratterizzazione tecnica ed economica delle PEMFC
  - 5.8.2. Costi di capitale e di transazione
  - 5.8.3. Caratterizzazione tecnica del funzionamento della PEMFC
  - 5.8.4. Modellazione tecno-economica
- 5.9. Dimensionamento PEMFC per diverse applicazioni
  - 5.9.1. Modellazione statica
  - 5.9.2. Modellazione dinamica
  - 5.9.3. Integrazione di PEMFC nei veicoli
- 5.10. Integrazione in rete di pile a combustibile fisse
  - 5.10.1. Pila a combustibile fisse su microreti rinnovabili
  - 5.10.2. Modellazione del sistema
  - 5.10.3. Studio tecnico-economico di una pila a combustibile in uso fisso

## Modulo 6. Stazioni di rifornimento di veicoli a idrogeno

- 6.1. Catene e reti di rifornimento di veicoli a idrogeno
  - 6.1.1. Reti di rifornimento di veicoli a idrogeno. Stato attuale
  - 6.1.2. Obiettivi globali per l'installazione di stazioni di rifornimento di veicoli a idrogeno
  - 6.1.3. Percorsi transfrontalieri per il rifornimento di idrogeno
- 6.2. Tipi di idrogenazione, modalità operative e categorie di erogazione
  - 6.2.1. Tipi di stazione di ricarica a idrogeno
  - 6.2.2. Modalità di funzionamento delle stazioni di ricarica a idrogeno
  - 6.2.3. Categorie di fornitura secondo la normativa
- 6.3. Parametri di progettazione
  - 6.3.1. Stazione di ricarica a idrogeno. Elementi
  - 6.3.2. Parametri di progettazione per tipo di stoccaggio dell'idrogeno
  - 6.3.3. Parametri di progettazione secondo l'obiettivo della stazione
- 6.4. Livelli di stoccaggio e pressione
  - 6.4.1. Conservazione di Idrogeno gassoso nelle stazioni di ricarica a idrogeno
  - 6.4.2. Livelli di pressione nello stoccaggio del gas
  - 6.4.3. Conservazione di idrogeno liquido nelle stazioni di ricarica a idrogeno
- 6.5. Stadi di compressione
  - 6.5.1. Compressione di idrogeno. Necessità
  - 6.5.2. Tecnologie di compressione
  - 6.5.3. Ottimizzazione
- 6.6. Rifornimento e *Precooling*
  - 6.6.1. *Precooling* a seconda del tipo di veicolo. Necessità
  - 6.6.2. Cascata per erogazione di idrogeno
  - 6.6.3. Fenomeni termici di erogazione

- 6.7. Integrazione meccanica
  - 6.7.1. Stazioni di ricarica con produzione di idrogeno in loco
  - 6.7.2. Stazioni di ricarica con produzione di idrogeno
  - 6.7.3. Modularizzazione
- 6.8. Normativa applicabile
  - 6.8.1. Normativa di sicurezza
  - 6.8.2. Normativa sulla qualità dell'idrogeno, certificate
  - 6.8.3. Normativa civile
- 6.9. Progettazione preliminare di un Idrogenatore
  - 6.9.1. Presentazione del caso di studio
  - 6.9.2. Sviluppo del caso di studio
  - 6.9.3. Risoluzione
- 6.10. Analisi dei costi
  - 6.10.1. Costi di capitale e di transazione
  - 6.10.2. Caratterizzazione tecnica del funzionamento di una stazione di rifornimento a idrogeno
  - 6.10.3. Modellazione tecno-economica

## Modulo 7. Mercati dell'idrogeno

- 7.1. Mercati dell'energia
  - 7.1.1. Integrazione dell'idrogeno nel mercato del gas
  - 7.1.2. Interazione del prezzo dell'idrogeno con il prezzo dei combustibili fossili
  - 7.1.3. Interazione del prezzo dell'idrogeno con il prezzo del mercato elettrico
- 7.2. Calcolo di LCOH e fasce di prezzo di vendita
  - 7.2.1. Presentazione del caso di studio
  - 7.2.2. Sviluppo del caso di studio
  - 7.2.3. Risoluzione

- 7.3. Analisi del fabbisogno globale
  - 7.3.1. Fabbisogno attuale di idrogeno
  - 7.3.2. Fabbisogno di idrogeno derivante da nuovi usi
  - 7.3.3. Obiettivi a 2050
- 7.4. Analisi della produzione e dei tipi di idrogeno
  - 7.4.1. Produzione attuale di idrogeno
  - 7.4.2. Piani di produzione dell'idrogeno verde
  - 7.4.3. Impatto della produzione di idrogeno sul sistema energetico globale
- 7.5. Roadmap e piani internazionali
  - 7.5.1. Presentazione dei piani internazionali
  - 7.5.2. Analisi dei piani internazionali
  - 7.5.3. Confronto tra i diversi piani internazionali
- 7.6. Potenziale mercato dell'idrogeno verde
  - 7.6.1. Idrogeno verde nella rete del gas naturale
  - 7.6.2. Idrogeno verde in mobilità
  - 7.6.3. Idrogeno verde nell'industria
- 7.7. Analisi di grandi progetti in fase di realizzazione: USA, Giappone, Europa, Cina
  - 7.7.1. Scelta del progetto
  - 7.7.2. Analisi dei progetti selezionati
  - 7.7.3. Conclusioni
- 7.8. Centralizzazione della produzione: paesi con potenziale esportatore e importatore
  - 7.8.1. Potenziale di produzione dell'idrogeno rinnovabile
  - 7.8.2. Potenziale di importazione dell'idrogeno rinnovabile
  - 7.8.3. Trasporto di grandi volumi di idrogeno
- 7.9. Garanzie di origine
  - 7.9.1. Necessità di un sistema di garanzie di origine
  - 7.9.2. CertifHy
  - 7.9.3. Sistemi approvati di garanzie di origine
- 7.10. Contratti di fornitura di idrogeno: *Offtake Contract*
  - 7.10.1. Importanza degli *Offtake Contracts* per i progetti sull'idrogeno
  - 7.10.2. Chiavi degli *Offtake Contract*: Prezzo, volume e durata
  - 7.10.3. Revisione di una struttura di contratto tipo

## Modulo 8. Aspetti normativi e di sicurezza dell'idrogeno

- 8.1. Politiche della UE
  - 8.1.1. Strategia europea per l'idrogeno
  - 8.1.2. Piano REPowerEU
  - 8.1.3. Tabelle di marcia sull'idrogeno in Europa
- 8.2. Meccanismi di incentivazione per la diffusione dell'Economia dell'idrogeno
  - 8.2.1. Necessità di meccanismi di incentivazione per la diffusione dell'Economia dell'idrogeno
  - 8.2.2. Incentivi a livello europeo
  - 8.2.3. Esempi di incentivi nei paesi europei
- 8.3. Regolamentazione della produzione e dello stoccaggio, uso dell'idrogeno nella mobilità e nella rete del gas
  - 8.3.1. Regolamento applicabile alla produzione e allo stoccaggio
  - 8.3.2. Regolamento per l'uso dell'idrogeno nella mobilità
  - 8.3.3. Regolamentazione della produzione e dello stoccaggio, uso dell'idrogeno nella rete del gas
- 8.4. Standard e buone pratiche per l'implementazione del piano di sicurezza
  - 8.4.1. Norme applicabili: CEN/CELEC
  - 8.4.2. Buone pratiche per l'implementazione del piano di sicurezza
  - 8.4.3. Valli dell'idrogeno
- 8.5. Documentazione del progetto
  - 8.5.1. Progetto tecnico
  - 8.5.2. Documentazione ambientale
  - 8.5.3. Certificazione
- 8.6. Direttive Europee. Codice di attuazione: PED, ATEX, LVD, MD y EMC
  - 8.6.1. Norme sulle attrezzature a pressione
  - 8.6.2. Norme sulle atmosfere esplosive
  - 8.6.3. Norme sullo stoccaggio chimico
- 8.7. Norme internazionali di identificazione dei rischi: analisi HAZID/HAZOP
  - 8.7.1. Metodologia di analisi dei rischi
  - 8.7.2. Requisiti di un'analisi dei rischi
  - 8.7.3. Esecuzione dell'analisi dei rischi

- 8.8. Analisi del livello di sicurezza dell'impianto: analisi SIL
    - 8.8.1. Metodologia dell'analisi SIL
    - 8.8.2. Requisiti di un'analisi SIL
    - 8.8.3. Esecuzione dell'analisi SIL
  - 8.9. Certificazione degli impianti e marcatura CE
    - 8.9.1. Necessità della certificazione e della marcatura CE
    - 8.9.2. Organismi di certificazione riconosciuti
    - 8.9.3. Documentazione
  - 8.10. Permessi e approvazione: caso di studio
    - 8.10.1. Progetto tecnico
    - 8.10.2. Documentazione ambientale
    - 8.10.3. Certificazione
- Modulo 9. Pianificazione e gestione di progetti sull'idrogeno**
- 9.1. Definizione del campo di applicazione: progetti Tipo
    - 9.1.1. L'importanza di una buona definizione della portata
    - 9.1.2. EDP O WBS
    - 9.1.3. Gestione dell'ambito di applicazione nello sviluppo del progetto
  - 9.2. Caratterizzazione degli attori e degli enti interessati alla gestione dei progetti sull'idrogeno
    - 9.2.1. Necessità della caratterizzazione degli stakeholders
    - 9.2.2. Classificazione degli stakeholder
    - 9.2.3. Gestione degli stakeholder
  - 9.3. Contratti di progetto più rilevanti nel settore dell'idrogeno
    - 9.3.1. Classificazione dei contratti più rilevanti
    - 9.3.2. Processo di contrattazione
    - 9.3.3. Contenuto del contratto
  - 9.4. Definizione di obiettivi e impatti per i progetti nel settore dell'idrogeno
    - 9.4.1. Obiettivi
    - 9.4.2. Impatti
    - 9.4.3. Obiettivi e Impatti
  - 9.5. Piano di lavoro nel progetto di idrogeno
    - 9.5.1. Importanza del piano di lavoro
    - 9.5.2. Elementi che lo costituiscono
    - 9.5.3. Sviluppo
  - 9.6. Deliverable e tappe chiave nei progetti del settore dell'idrogeno
    - 9.6.1. Deliverable e fasi. Definizione delle aspettative dei clienti
    - 9.6.2. Deliverable
    - 9.6.3. Fasi
  - 9.7. Calendario nei progetti del settore dell'idrogeno
    - 9.7.1. Passaggi precedenti
    - 9.7.2. Definizione delle attività. Finestra temporale, sforzi PM e relazione tra le fasi
    - 9.7.3. Strumenti grafici disponibili
  - 9.8. Identificazione e classificazione dei rischi dei progetti nel settore dell'idrogeno
    - 9.8.1. Creazione del piano di rischi nei progetti
    - 9.8.2. Analisi dei rischi
    - 9.8.3. Importanza della gestione dei rischi del progetto
  - 9.9. Analisi della fase EPC di un progetto a idrogeno tipo
    - 9.9.1. Ingegneria di dettaglio
    - 9.9.2. Acquisti e somministrazione
    - 9.9.3. Fase di costruzione
  - 9.10. Analisi della fase O&M di un progetto a idrogeno tipo
    - 9.10.1. Sviluppo del piano operativo e di manutenzione
    - 9.10.2. Protocolli di manutenzione. Importanza della manutenzione preliminare
    - 9.10.3. Gestione del piano operativo e di manutenzione

**Modulo 10. Analisi tecnico-economica e di fattibilità dei progetti con Idrogeno**

- 10.1. Fornitura elettrica per idrogeno verde
  - 10.1.1. Le chiavi del PPA (*Power Purchase Agreement*)
  - 10.1.2. Autoconsumo con idrogeno verde
  - 10.1.3. Produzione di idrogeno in configurazione isolata (*Offgrid*)
- 10.2. Modellazione tecnica ed economica di impianti di elettrolisi
  - 10.2.1. Definizione delle esigenze dello stabilimento di produzione
  - 10.2.2. CAPEX (*Capital Expenditure*)
  - 10.2.3. OPEX (*Operational Expenditure*)
- 10.3. Modellazione tecnica ed economica di impianti di stoccaggio secondo formati (GH2, LH2, ammoniaca verde, metanolo, LOHC)
  - 10.3.1. Valutazione tecnica dei diversi impianti di stoccaggio
  - 10.3.2. Analisi dei costi
  - 10.3.3. Criteri di selezione
- 10.4. Modellazione tecnica ed economica delle attività di trasporto, distribuzione e utilizzo finale dell'idrogeno
  - 10.4.1. Valutazione dei costi di trasporto e distribuzione
  - 10.4.2. Limitazioni tecniche degli attuali metodi di trasporto e distribuzione dell'idrogeno
  - 10.4.3. Criteri di selezione
- 10.5. Strutturazione di progetti di idrogeno. Alternative di finanziamento
  - 10.5.1. Chiavi della scelta del finanziamento
  - 10.5.2. Finanziamento con capitale privato
  - 10.5.3. Finanziamenti pubblici
- 10.6. Identificazione e caratterizzazione dei ricavi e dei costi di progetto
  - 10.6.1. Entrate
  - 10.6.2. Costi
  - 10.6.3. Valutazione congiunta
- 10.7. Calcolo dei flussi di cassa e indicatori di redditività del progetto (TIR, VAN, altri)
  - 10.7.1. Flusso di cassa
  - 10.7.2. Indicatori di redditività
  - 10.7.3. Caso pratico
- 10.8. Analisi di viabilità e scenari
  - 10.8.1. Progettazione degli scenari
  - 10.8.2. Analisi degli scenari
  - 10.8.3. Valutazione degli scenari
- 10.9. Caso di uso basato nel *Project Finance*
  - 10.9.1. Figure rilevanti dello SPV (*Special Purpose Vehicle*)
  - 10.9.2. Processo di sviluppo
  - 10.9.3. Conclusioni
- 10.10. Valutazione degli ostacoli alla fattibilità dei progetti e delle prospettive future
  - 10.10.1. Ostacoli alla fattibilità dei progetti a idrogeno
  - 10.10.2. Valutazione della situazione attuale
  - 10.10.3. Prospettive future



*Un programma progettato per farti scoprire il grande potenziale del mercato dell'idrogeno verde e addentrarti in questo settore con garanzie"*

06

# Metodologia

Questo programma ti offre un modo differente di imparare. La nostra metodologia si sviluppa in una modalità di apprendimento ciclico: *il Relearning*.

Questo sistema di insegnamento viene applicato nelle più prestigiose facoltà di medicina del mondo ed è considerato uno dei più efficaci da importanti pubblicazioni come il *New England Journal of Medicine*.



“

*Scopri il Relearning, un sistema che abbandona l'apprendimento lineare convenzionale, per guidarti attraverso dei sistemi di insegnamento ciclici: una modalità di apprendimento che ha dimostrato la sua enorme efficacia, soprattutto nelle materie che richiedono la memorizzazione”*

## Caso di Studio per contestualizzare tutti i contenuti

Il nostro programma offre un metodo rivoluzionario per sviluppare le abilità e le conoscenze. Il nostro obiettivo è quello di rafforzare le competenze in un contesto mutevole, competitivo e altamente esigente.

“

*Con TECH potrai sperimentare un modo di imparare che sta scuotendo le fondamenta delle università tradizionali in tutto il mondo”*



*Avrai accesso a un sistema di apprendimento basato sulla ripetizione, con un insegnamento naturale e progressivo durante tutto il programma.*



*Imparerai, attraverso attività collaborative e casi reali, la risoluzione di situazioni complesse in ambienti aziendali reali.*

## Un metodo di apprendimento innovativo e differente

Questo programma di TECH consiste in un insegnamento intensivo, creato ex novo, che propone le sfide e le decisioni più impegnative in questo campo, sia a livello nazionale che internazionale. Grazie a questa metodologia, la crescita personale e professionale viene potenziata, effettuando un passo decisivo verso il successo. Il metodo casistico, la tecnica che sta alla base di questi contenuti, garantisce il rispetto della realtà economica, sociale e professionale più attuali.

“ *Il nostro programma ti prepara ad affrontare nuove sfide in ambienti incerti e a raggiungere il successo nella tua carriera* ”

Il metodo casistico è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori facoltà del mondo. Sviluppato nel 1912 affinché gli studenti di Diritto non imparassero la legge solo sulla base del contenuto teorico, il metodo casistico consisteva nel presentare loro situazioni reali e complesse per prendere decisioni informate e giudizi di valore su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard.

Cosa dovrebbe fare un professionista per affrontare una determinata situazione? Questa è la domanda con cui ti confrontiamo nel metodo dei casi, un metodo di apprendimento orientato all'azione. Durante il programma, gli studenti si confronteranno con diversi casi di vita reale. Dovranno integrare tutte le loro conoscenze, effettuare ricerche, argomentare e difendere le proprie idee e decisioni.

## Metodologia Relearning

TECH coniuga efficacemente la metodologia del Caso di Studio con un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione, che combina 8 diversi elementi didattici in ogni lezione.

Potenziamo il Caso di Studio con il miglior metodo di insegnamento 100% online: il Relearning.

*Nel 2019 abbiamo ottenuto i migliori risultati di apprendimento di tutte le università online del mondo.*

In TECH si impara attraverso una metodologia all'avanguardia progettata per formare i manager del futuro. Questo metodo, all'avanguardia della pedagogia mondiale, si chiama Relearning.

La nostra università è l'unica autorizzata a utilizzare questo metodo di successo. Nel 2019, siamo riusciti a migliorare il livello di soddisfazione generale dei nostri studenti (qualità dell'insegnamento, qualità dei materiali, struttura del corso, obiettivi...) rispetto agli indicatori della migliore università online.



Nel nostro programma, l'apprendimento non è un processo lineare, ma avviene in una spirale (impariamo, disimpariamo, dimentichiamo e re-impariamo). Pertanto, combiniamo ciascuno di questi elementi in modo concentrico. Questa metodologia ha formato più di 650.000 laureati con un successo senza precedenti in campi diversi come la biochimica, la genetica, la chirurgia, il diritto internazionale, le competenze manageriali, le scienze sportive, la filosofia, il diritto, l'ingegneria, il giornalismo, la storia, i mercati e gli strumenti finanziari. Tutto questo in un ambiente molto esigente, con un corpo di studenti universitari con un alto profilo socio-economico e un'età media di 43,5 anni.

*Il Relearning ti permetterà di apprendere con meno sforzo e più performance, impegnandoti maggiormente nella tua specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando le opinioni: un'equazione diretta al successo.*

Dalle ultime evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze, non solo sappiamo come organizzare le informazioni, le idee, le immagini e i ricordi, ma sappiamo che il luogo e il contesto in cui abbiamo imparato qualcosa è fondamentale per la nostra capacità di ricordarlo e immagazzinarlo nell'ippocampo, per conservarlo nella nostra memoria a lungo termine.

In questo modo, e in quello che si chiama Neurocognitive Context-dependent E-learning, i diversi elementi del nostro programma sono collegati al contesto in cui il partecipante sviluppa la sua pratica professionale.



Questo programma offre i migliori materiali didattici, preparati appositamente per i professionisti:



#### **Materiale di studio**

Tutti i contenuti didattici sono creati appositamente per il corso dagli specialisti che lo impartiranno, per fare in modo che lo sviluppo didattico sia davvero specifico e concreto.

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la modalità di lavoro online di TECH. Tutto questo, con le ultime tecniche che offrono componenti di alta qualità in ognuno dei materiali che vengono messi a disposizione dello studente.



#### **Master class**

Esistono evidenze scientifiche sull'utilità dell'osservazione di esperti terzi.

Imparare da un esperto rafforza la conoscenza e la memoria, costruisce la fiducia nelle nostre future decisioni difficili.



#### **Pratiche di competenze e competenze**

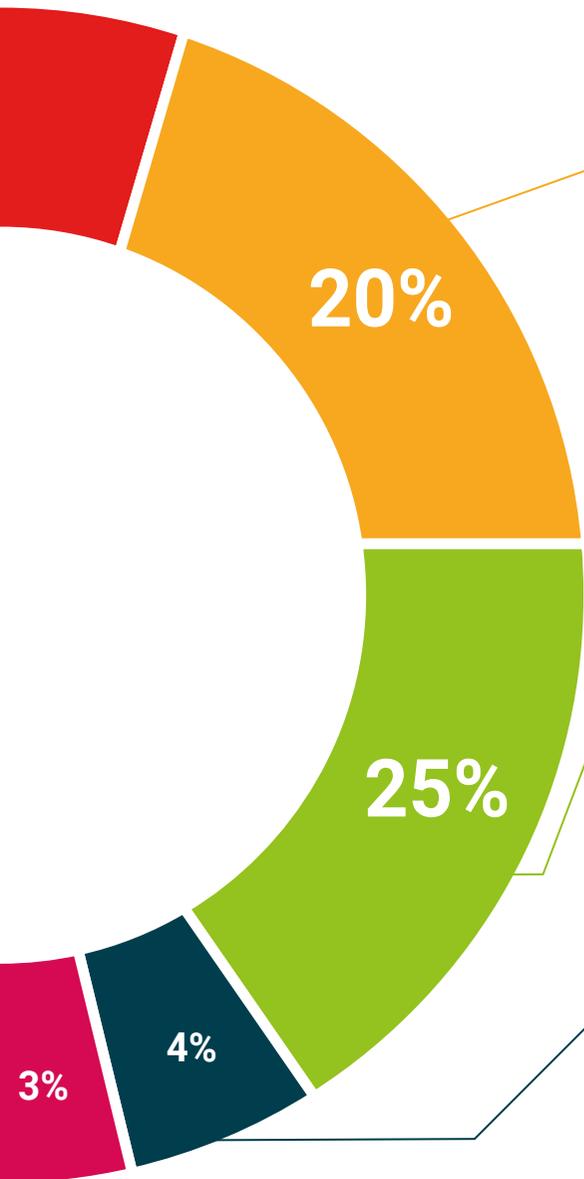
Svolgerai attività per sviluppare competenze e capacità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve sviluppare nel quadro della globalizzazione in cui viviamo.



#### **Letture complementari**

Articoli recenti, documenti di consenso e linee guida internazionali, tra gli altri. Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione.





**Casi di Studio**

Completerai una selezione dei migliori casi di studio scelti appositamente per questo corso. Casi presentati, analizzati e monitorati dai migliori specialisti del panorama internazionale.



**Riepiloghi interattivi**

Il team di TECH presenta i contenuti in modo accattivante e dinamico in pillole multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

Questo esclusivo sistema di specializzazione per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "Caso di successo in Europa".



**Testing & Retesting**

Valutiamo e rivalutiamo periodicamente le tue conoscenze durante tutto il programma con attività ed esercizi di valutazione e autovalutazione, affinché tu possa verificare come raggiungi progressivamente i tuoi obiettivi.



07

# Titolo

Il Master in Tecnologie dell'Idrogeno garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Master rilasciata da TECH Global University.



“

*Porta a termine questo programma e ricevi la tua qualifica universitaria senza spostamenti o fastidiose formalità”*

Questo programma ti consentirà di ottenere il titolo di studio di **Master in Tecnologia dell'Idrogeno** rilasciato da **TECH Global University**, la più grande università digitale del mondo.

**TECH Global University** è un'Università Ufficiale Europea riconosciuta pubblicamente dal Governo di Andorra ([bollettino ufficiale](#)). Andorra fa parte dello Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore (EHEA) dal 2003. L'EHEA è un'iniziativa promossa dall'Unione Europea che mira a organizzare il quadro formativo internazionale e ad armonizzare i sistemi di istruzione superiore dei Paesi membri di questo spazio. Il progetto promuove valori comuni, l'implementazione di strumenti congiunti e il rafforzamento dei meccanismi di garanzia della qualità per migliorare la collaborazione e la mobilità tra studenti, ricercatori e accademici.

Questo titolo privato di **TECH Global University** è un programma europeo di formazione continua e aggiornamento professionale che garantisce l'acquisizione di competenze nella propria area di conoscenza, conferendo allo studente che supera il programma un elevato valore curriculare.

Titolo: **Master in Tecnologia dell'Idrogeno**

Modalità: **online**

Durata: **12 mesi**

Accreditamento: **60 ECTS**

**tech** global university

Dott. \_\_\_\_\_, con documento d'identità \_\_\_\_\_ ha superato con successo e ottenuto il titolo di:

**Master in Tecnologia dell'Idrogeno**

Si tratta di un titolo di studio privato corrispondente a 1.500 horas di durata equivalente a 60 ECTS, con data di inizio dd/mm/aaaa e data di fine dd/mm/aaaa.

TECH Global University è un'università riconosciuta ufficialmente dal Governo di Andorra il 31 de gennaio 2024, appartenente allo Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore (EHEA).

In Andorra la Vella, 28 febbraio 2024

Dott. Pedro Navarro Illana  
 Rettore

Questo titolo deve essere sempre accompagnato da un titolo universitario rilasciato dall'autorità competente per l'esercizio della pratica professionale in ogni paese.      código unico TECH: APWOR235    techtitle.com/it/ukb

**Master in Tecnologia dell'Idrogeno**

Tipo di insegnamento	ECTS
Obbligatorio (OB)	60
Opzionale (OP)	0
Tirocinio Esterno (TE)	0
Tesi di Master (TM)	0
<b>Totale</b>	<b>60</b>

Distribuzione generale del Programma			
Corso	Insegnamento	ECTS	Codice
1°	Idrogeno come vettore energetico	6	OB
1°	Produzione di idrogeno ed elettrolisi	6	OB
1°	Stoccaggio, trasporto e distribuzione di idrogeno	6	OB
1°	Uso finale dell'idrogeno	6	OB
1°	Pila a combustibile a idrogeno	6	OB
1°	Stazioni di rifornimento di veicoli a idrogeno	6	OB
1°	Mercati dell'idrogeno	6	OB
1°	Aspetti normativi e di sicurezza dell'idrogeno	6	OB
1°	Planificazione e gestione di progetti sull'idrogeno	6	OB
1°	Analisi tecnico-economica e di fattibilità dei progetti con idrogeno	6	OB

Dott. Pedro Navarro Illana  
 Rettore

**tech** global university

\*Apostille dell'Aia. Se lo studente dovesse richiedere che il suo diploma cartaceo sia provvisto di Apostille dell'Aia, TECH Global University effettuerà le gestioni opportune per ottenerla pagando un costo aggiuntivo.

futuro  
salute fiducia persone  
educazione informazione tutor  
garanzia accreditamento insegnamento  
istituzioni tecnologia apprendimento  
comunità impegno  
attenzione personalizzata innovazione  
conoscenza presente qualità  
formazione online  
sviluppo istituzioni  
classe virtuale lingu

**tech** global  
university

## Master

### Tecnologie dell'Idrogeno

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Global University
- » Accreditamento: 60 ECTS
- » Orario: a scelta
- » Esami: online

# Master

## Tecnologie dell'Idrogeno

