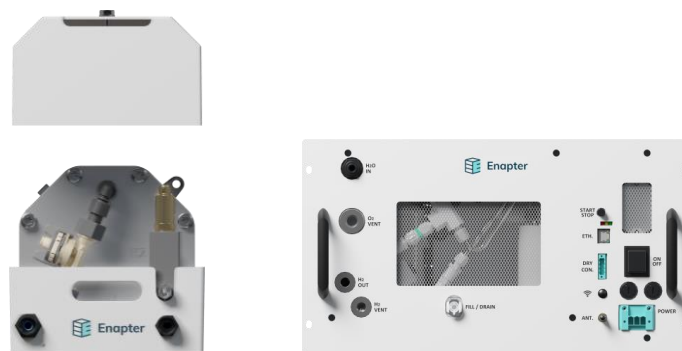






L'elettrolizzatore AEM

Smart. Semplice. Scalabile.

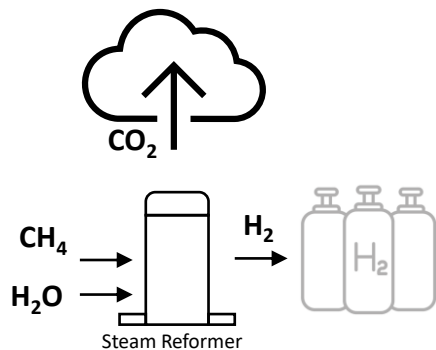


«TECNOLOGIE DELL'IDROGENO PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELL'AMBIENTE COSTRUITO»

BOLOGNA FIERE, 20 OTTOBRE 2022

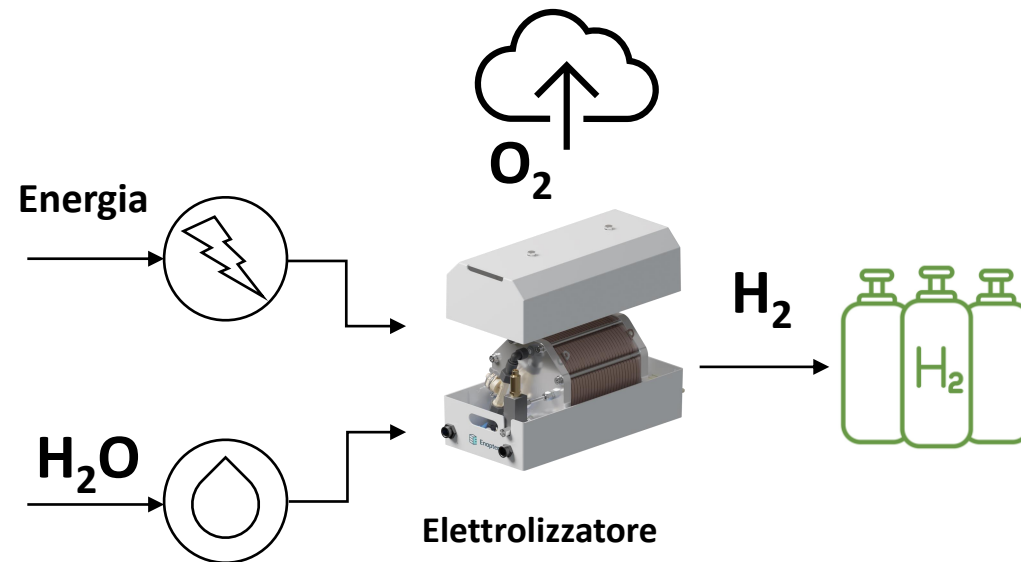
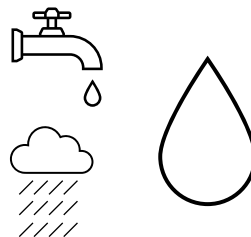
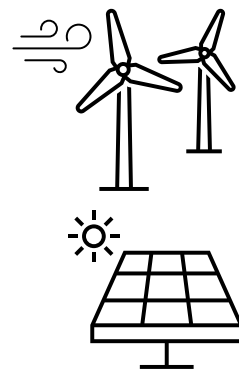
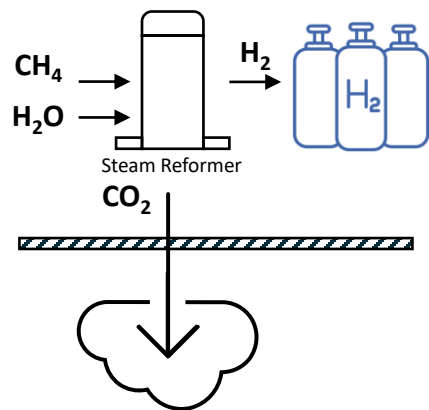
Introduzione

Come si produce l'idrogeno?



^ Idrogeno **GRIGIO** Rilascio di CO_2 in atmosfera

v Idrogeno **BLU**: Cattura della CO_2 (ad es. in zone sotterranee)



^ Idrogeno **VERDE**

- Energia necessaria per elettrolisi da fonti rinnovabili
- Rilascio di solo O_2 in atmosfera.

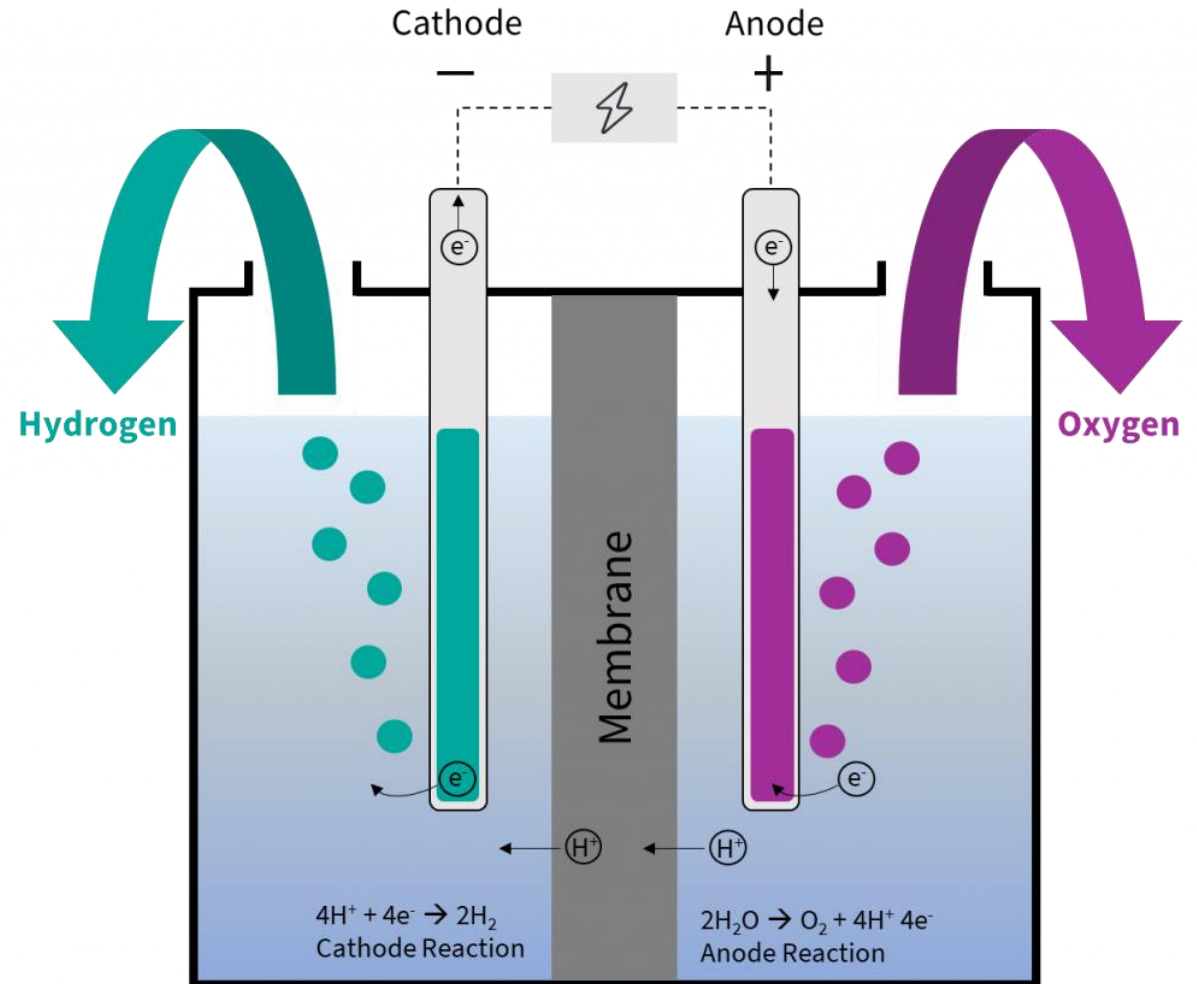
Elettrolisi

Cos'è un elettrolizzatore?

L'**elettrolisi** è il processo elettrochimico che produce idrogeno dall'acqua e dall'elettricità.

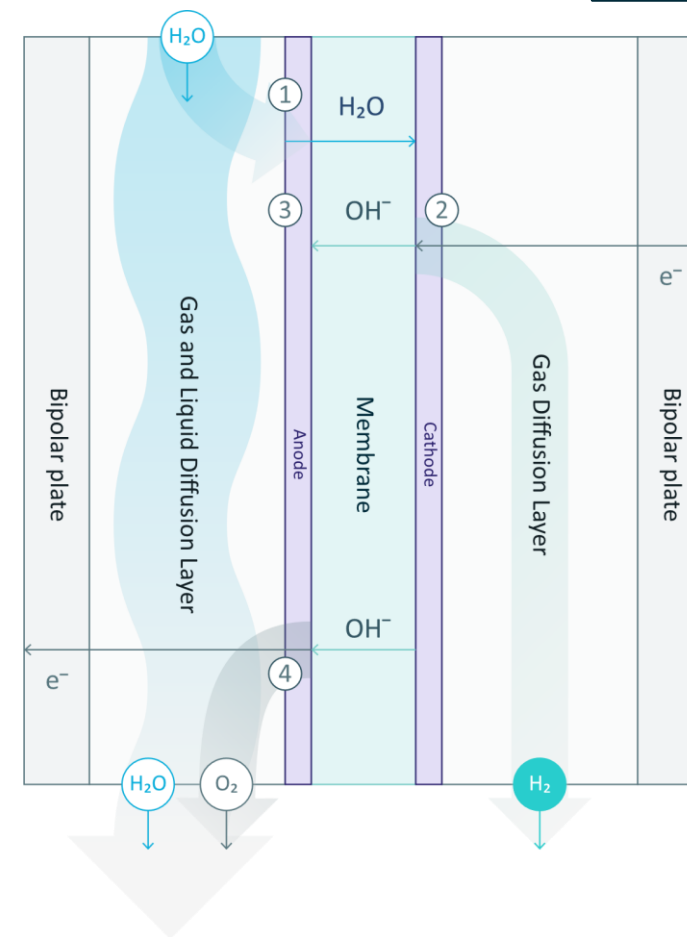
Gli elettrolizzatori, dispositivi in grado di scindere l'acqua in ossigeno e idrogeno, sono stati inventati oltre 200 anni fa.

Esistono diverse tecnologie di elettrolizzatori per l'acqua: alcalini, PEM, SOFC, **AEM**.





I punti di forza della tecnologia AEM



- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ≡ Combina la compattezza e le prestazioni di una PEM con l'affidabilità e l'ottimizzazione dei costi di un alcalino ≡ Facile installazione e alta maneggevolezza dovuta alla dimensione ed alla modularità | <ul style="list-style-type: none"> ≡ Costi inferiori dovuti a:
Bipolar plates di acciaio (e non di titanio come usato dalle PEM) ≡ Alimentatori standard (e non customizzati come nelle PEM) | <ul style="list-style-type: none"> ≡ Produzione di idrogeno già secco (lifetime più lungo e risparmi nei costi di essiccamento) ≡ Leadership nella ricerca e sviluppo della tecnologia basata sui brevetti sulla tecnologia a catodo secco |
|---|--|--|

L'azienda

Enapter a colpo d'occhio



Avviata nel novembre 2017 con l'obiettivo di rendere l'idrogeno accessibile a tutti. Si basa su una tecnologia che all'epoca aveva un track record di oltre 10 anni.



Pioniere e leader commerciale dell'elettrolisi AEM. Con ad oggi 3.600+ elettrolizzatori ordinati da 275+ clienti in 50+ paesi



Cambiare il paradigma degli elettrolizzatori concentrandosi sui prodotti ad alto volume, anziché sui progetti. 100+ partner integrano i prodotti Enapter in soluzioni di tutte le dimensioni



Hardware, elettronica e software in armonia per un'esperienza di nuova generazione. **Intelligente, connesso, adattabile**



Scaling up per la produzione di massa da 100 unità/mese a 10.000 unità/mese di capacità produttiva

Registered office: Heidelberg, DE
Stock exchange: Frankfurt/Hamburg Regulated Market

Shares outstanding⁽¹⁾: 24.4m
Market cap⁽¹⁾: € 427m
Current FTE⁽¹⁾: >250

Notes: (1) as of 10 July 2022



L'espansione di Enapter in Italia

- ≡ **2017** - Il nostro primo edificio (1) a Crespina Lorenzana (Pisa). Lo abbiamo ristrutturato nel 2018, ora utilizzato esclusivamente per la ricerca e sviluppo.
- ≡ **2019** - Messa in funzione di un ulteriore edificio (2) per la produzione in serie di elettrolizzatori a nucleo singolo
- ≡ **2020** - Acquisizione dell'edificio (3) nel settembre 2020 per l'ampliamento della R&S con 8 nuovi laboratori, una nuova area di test e una camera bianca di 90mq.
- ≡ **2021** - Aumento della produzione di prodotti chimici e stack nell'edificio (4)
- ≡ **2022** - Prevediamo di continuare a crescere a Pisa e di fare leva su una forte attenzione alla R&D in questa sede. Ad oggi i dipendenti della sede italiana sono oltre 140.



L'azienda

L'espansione di Enapter in Italia

Siamo passati con successo dalla produzione di elettrolizzatori in postazioni di lavoro a un sistema di **produzione in linea**, dove stiamo già sperimentando la produzione di massa.

In termini numerici, ciò significa che stiamo passando da capacità produttive dell'ordine di 20 unità al mese (2020) ad **oltre 400 unità** al mese nel 2022.

Presto la capacità produttiva del sito italiano sarà di **1000 elettrolizzatori** al mese.



2020



2022

L'azienda

La produzione di massa in Germania

I lavori per la costruzione dello stabilimento (denominato Enapter Campus) sono iniziati nel settembre 2021.

Lo stabilimento è nella **comunità energetica di Saerbeck** (Nord Reno Westfalia) e sarà alimentato al **100% da energia rinnovabile** prodotta localmente.

La capacità produttiva di **elettrolizzatori** salirà a **decine di migliaia di unità all'anno**.

La costruzione del Campus Enapter procede a ritmo serrato l'inizio della produzione è prevista per il **primo trimestre 2023**.



Il nucleo

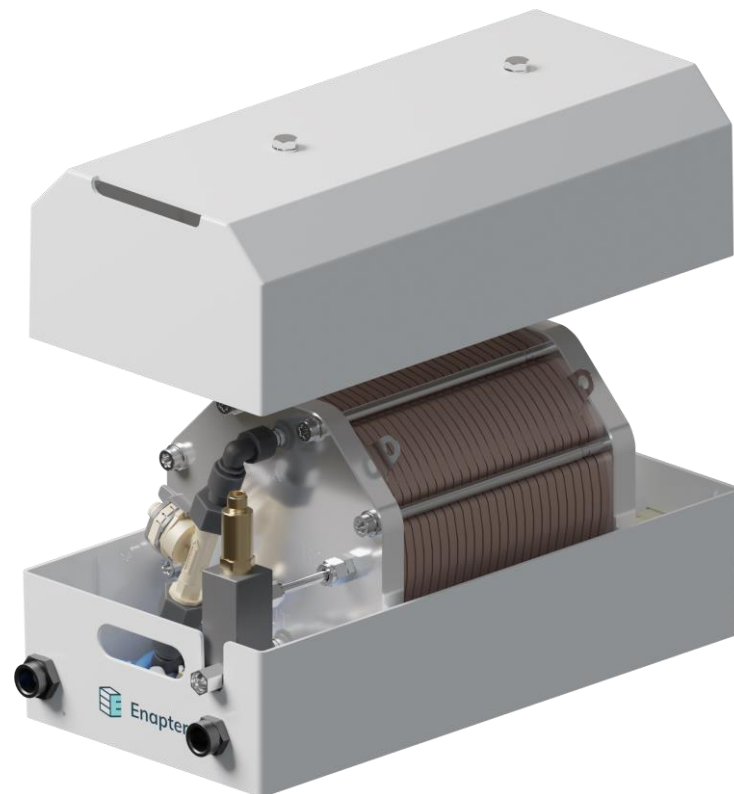
Il modulo stack AEM

Il modulo **stack AEM** è il pezzo fondante della **piattaforma** di prodotti Enapter, l'unità modulare minima (MMU).

È dotato dei sensori necessari per misurare flussi, temperature e pressioni. Ciò consente un **monitoraggio dettagliato** e granulare dello stato di ogni stack, nonché l'ottimizzazione della gestione complessiva del sistema per **bilanciare i tempi di funzionamento** e programmare le attività di **manutenzione preventiva**.

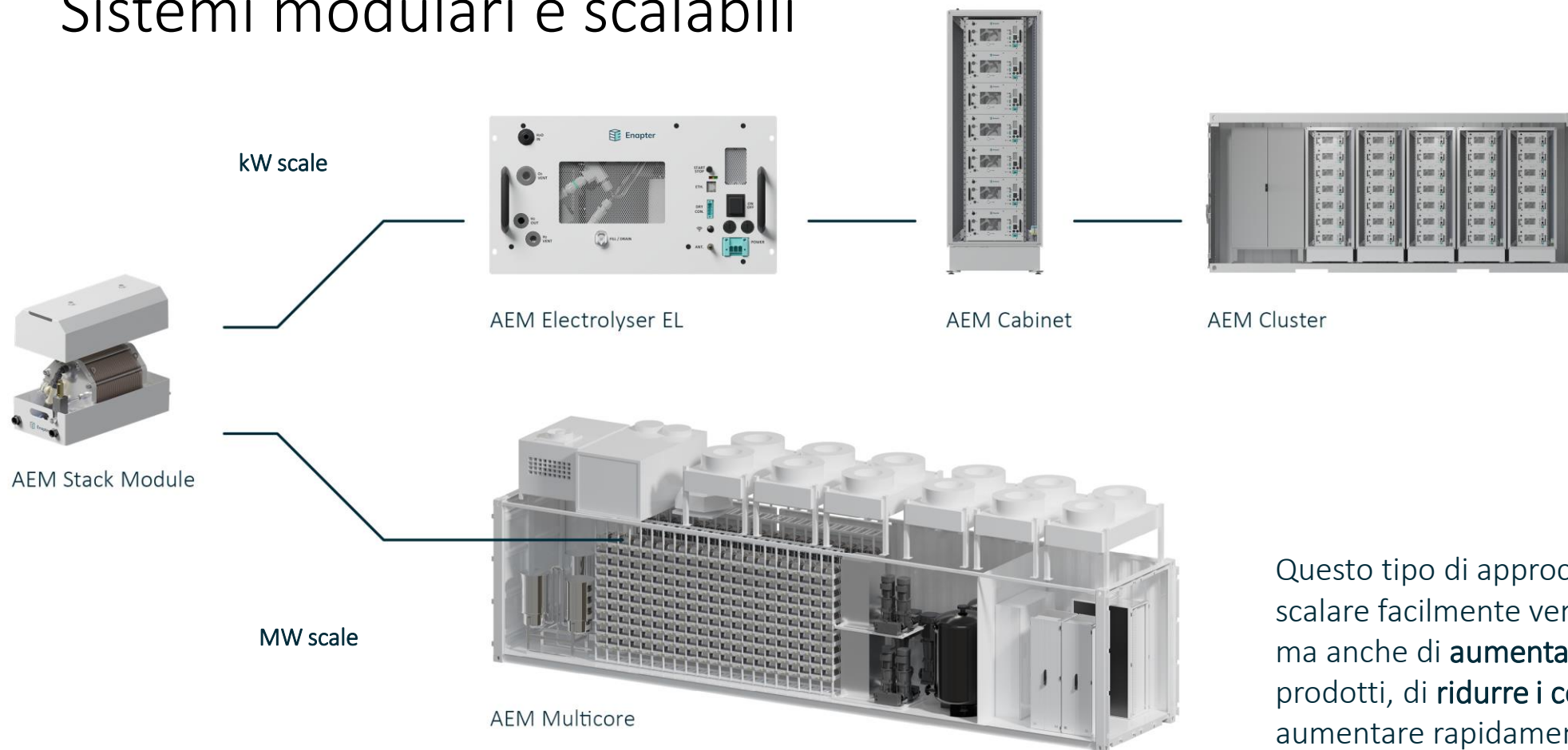
I connettori del gas e dell'acqua sono facilmente accessibili nella parte anteriore. I connettori elettrici sono sul retro.

Il modulo stack sarà utilizzato sia nei nostri elettrolizzatori **single-core** che in quelli **multi-core**.



La piattaforma

Sistemi modulari e scalabili

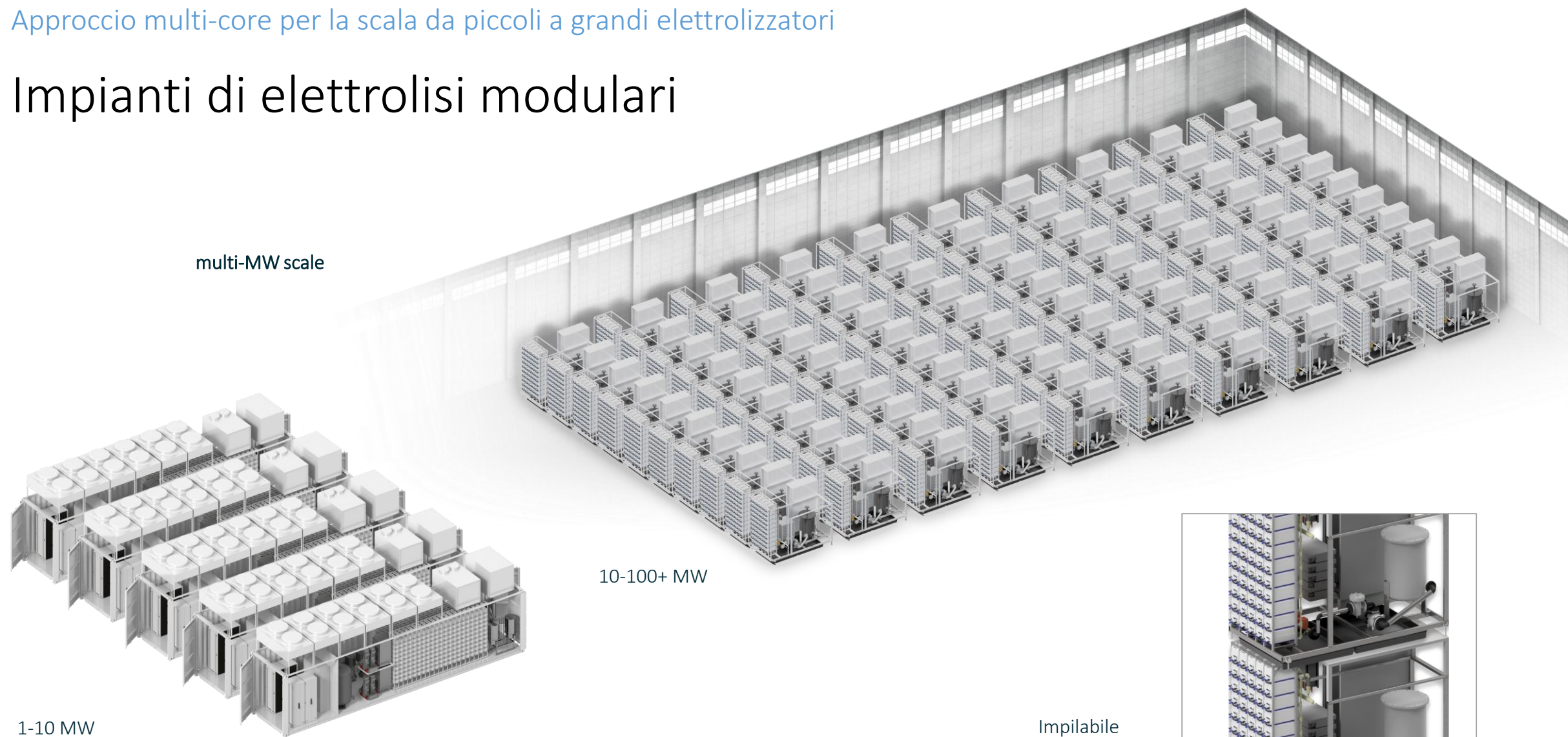


Questo tipo di approccio ci permette non solo di scalare facilmente verso una **produzione di massa**, ma anche di **aumentare la velocità** di sviluppo dei prodotti, di **ridurre i costi** di sviluppo e di aumentare rapidamente la **varietà dei prodotti**.

A livello applicativo, ci permette di proporre sistemi per **una grande varietà e dimensione** di casi d'uso.

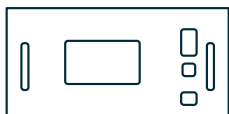
Approccio multi-core per la scala da piccoli a grandi elettrolizzatori

Impianti di elettrolisi modulari

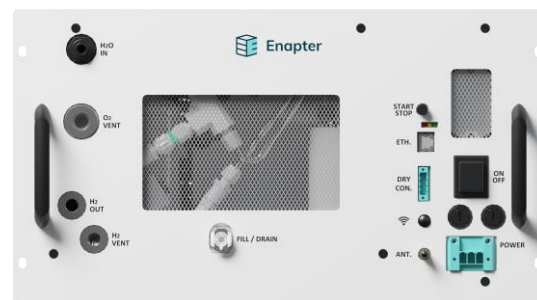


Elettrolizzatore compatto

Il modulo EL 4.0



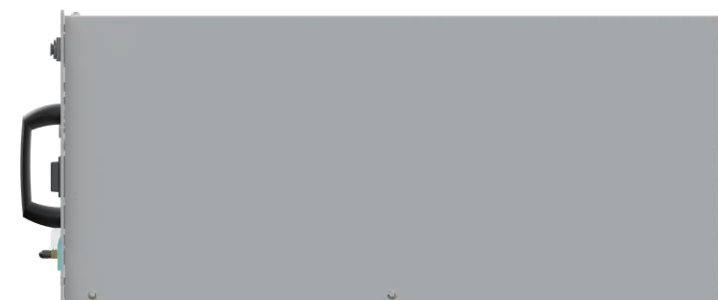
- ≡ Produzione di idrogeno: 500 NL/ora o 0,5 Nm³/ora
- ≡ Consumo di potenza: 2,4 kW
- ≡ Efficienza: 4,8 kWh/Nm³
- ≡ Purezza dell'idrogeno: 99,9% o 99,999% (con essiccatore opzionale)
- ≡ Conducibilità dell'acqua in ingresso: <20 µS/cm
- ≡ Pressione di uscita: 35 bar



482 mm



266 mm



635 mm

Integrazione in armadi

Cabinet AEM

Gli elettrolizzatori Enapter AEM sono costruiti per essere facilmente integrati e impilati in armadi rack standard da 19".

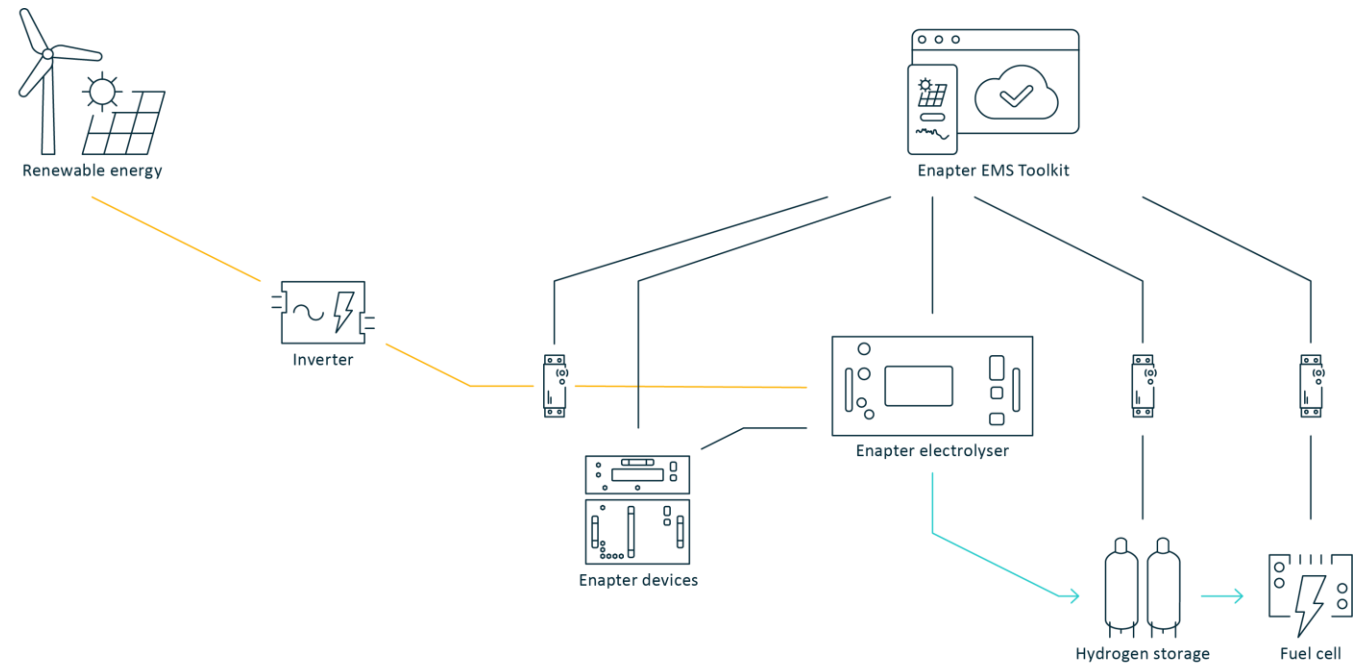
- ≡ Perfetti per una produzione di 1-20 kg al giorno
- ≡ È possibile impilare fino a 5 elettrolizzatori, 1 essiccatore e 1 serbatoio d'acqua in un armadio da 42U
- ≡ Gli armadi preassemblati rendono molto più veloce l'installazione e la messa in funzione degli elettrolizzatori in loco
- ≡ Gli armadi possono anche essere classificati IP per uso esterno



Energy Management Software Toolkit

Il software consente di distribuire il prodotto in qualsiasi ambiente:

- ≡ Analisi e controllo completi per l'intero sistema energetico grazie a moduli di comunicazione universali a basso costo, comunicazioni wireless via Wi-Fi e Bluetooth
- ≡ Il software si adatta per garantire prestazioni ottimali, riducendo il consumo di energia e i costi
- ≡ Il gateway intelligente consente il monitoraggio e il controllo a distanza e l'archiviazione locale dei dati.
- ≡ Gli standard e i protocolli di livello industriale garantiscono la piena flessibilità di connessione ai componenti dell'ecosistema circostante
- ≡ Una piattaforma mobile-first per consentire la migliore UI/UX possibile
- ≡ Può essere utilizzato da tablet, telefoni, browser ecc.



Esempi di applicazione

Elettrolizzatori AEM Enapter: 275+ clienti in 50+ nazioni

Hydrogen aircrafts - United Kingdom



Residential heating with hydrogen - Rozenburg, The Netherlands



Refuelling solutions - Germany



Carbon-free ammonia production - Aurora, USA

Many more here: <https://www.enapter.com/applications>

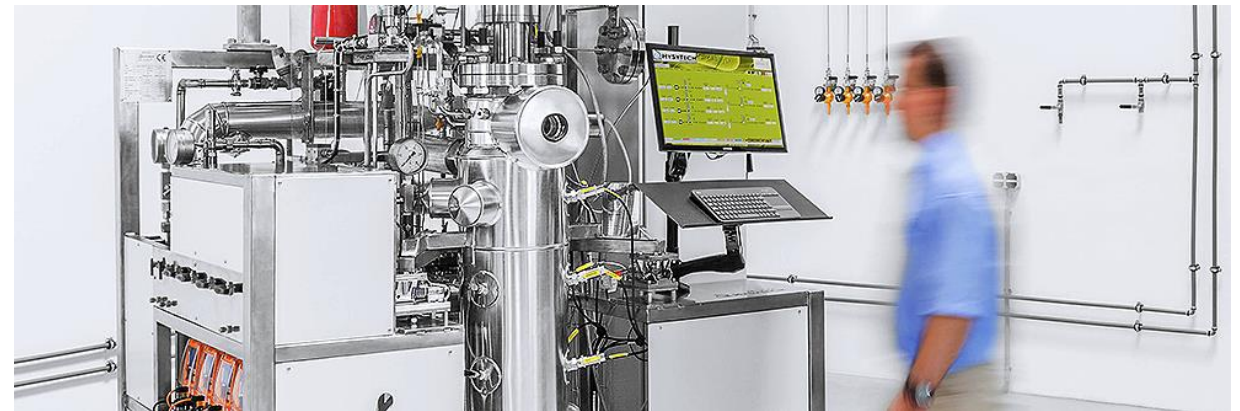
Esempi di applicazione

Elettrolizzatori AEM Enapter: 275+ clienti in 50+ nazioni

Telecom base station - Rompin, Pahang, Malaysia



CO2 & green hydrogen-utilizing biomethanation - Pasching, Austria



Testing site for hydrogen supplement in gas network - Canberra, Australia



Hyperion Motors: Hypercars - Los Angeles, USA

Many more here: <https://www.enapter.com/applications>

Power to power

Phi Suea House

La Phi Suea House (Casa delle Farfalle) è la prima multi-casa al mondo a energia solare e idrogeno:

- Off-grid dal 2015 in Thailandia, è una vetrina per l'abitare sostenibile.
- Il sole e la pioggia coprono tutto il fabbisogno energetico e idrico dell'edificio, grazie agli elettrolizzatori Enapter
- Selezionata come "Hydrogen Valley" sulla Mission Innovation Platform. È uno dei progetti di H2 più avanzati al mondo ed è ad oggi l'unico nel sud-est asiatico.



Soluzioni H2 per il riscaldamento

Nel giugno 2019 è stato inaugurato ufficialmente il primo progetto di idrogeno per il riscaldamento residenziale a Rozenburg, vicino a Rotterdam, nei Paesi Bassi, pianificato da DNVGL.

- ≡ Enapter ha impiegato 8 elettrolizzatori AEM, mostrando la loro modularità e flessibilità.
- ≡ L'idrogeno prodotto viene trasportato in sicurezza alle caldaie centrali che riscaldano 25 appartamenti.
- ≡ Nell'impianto vengono testate 3 diverse caldaie a idrogeno.



Spunti di riflessione per la giornata di lavoro

- Quello dell'**idrogeno verde** è un nuovo **mercato** con enormi possibilità di **espansione**, con player pronti a prendere la **decisione finale di investimento** (FDI).
Ad oggi però solo il 4% dei progetti in pipeline hanno raggiunto la FDI, questo perché:
 - vi sono ancora incertezze sulla domanda di idrogeno verde,
 - vi è una **mancaanza dei quadri normativi per la deregolamentazione** della **produzione e l'uso** dell'idrogeno (anche in ambiti non industriali)
 - vi è una **carenza di infrastrutture** per fornire idrogeno agli utenti finali
- Insufficiente diffusione delle **rinnovabili**: è necessaria una più incisiva incentivazione economica e sociale?
- Sono a nostro avviso necessari più importanti investimenti in ricerca, sviluppo ed industrializzazione per rendere sempre più **economicamente competitivi** la produzione e l'uso **dell'idrogeno verde** rispetto ai combustibili fossili

Smart.
Simple.
Scalable.

Simone Perini

simone@enapter.com



Enapter

Pisa - Berlino - Saerbeck - Chiang Mai

 @enapter

 @enapter

 youtube.com/enapter

 @enapterenergystorage

 @enapter

 @enapter

www.enapter.com

Enapter srl

Via di Lavoria, 56G – Crespina
Lorenzana (PI)

Tel: +39 050 644 281