



# ***H*<sub>2</sub> Energy**

**Elettrolisi Industriale Made in Italy!**

**Tecnologia e Innovazione**



# Elettrolizzatori : le tecnologie



**H2 Energy srl** è una PMI innovativa di recente costituzione ma con un team che opera nel settore da oltre 30 anni, e con capacità industriali e di ricerca e sviluppo avanzati. L'azienda opera in Europa riconosciuta dalla commissione europea tra le prime 10 in Europa.

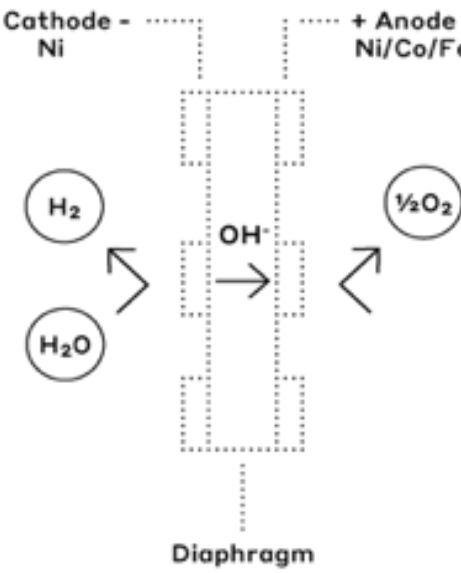
Produce tre tipi di elettrolizzatori per la generazione industriale di idrogeno dall'acqua per mezzo dell'elettrolisi (produzione >1 MW e multipli):

Sistemi alcalini **AWE**: progettati da H2E sulla base di una tecnologia matura, adatta per produzioni dove non è richiesta flessibilità e un turndown importante.

Sistemi **PEM**: tecnologia più diffusa al momento data la sua flessibilità ed alta efficienza.

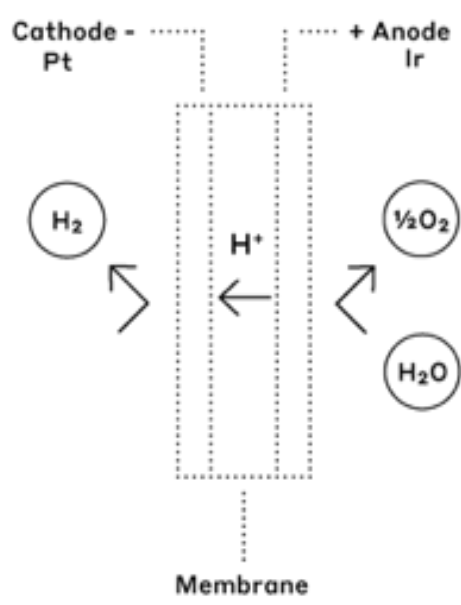
Sistemi **AMSE®**: tecnologia proprietaria di H2E in fase avanzata di sviluppo industriale che verrà presentata ufficialmente ad Hannover il prossimo Aprile 2023, in grado di raccogliere il meglio delle due tecnologie precedenti, pensata specificamente per ridurre al minimo la complessità del sistema operativa, e i costi.

### AWE



- Materiali di basso costo
- Bassa pressione
- Prestazioni non adatte al bilanciamento della griglia
- Per grandi capacità se associato a risorse energetiche adeguate

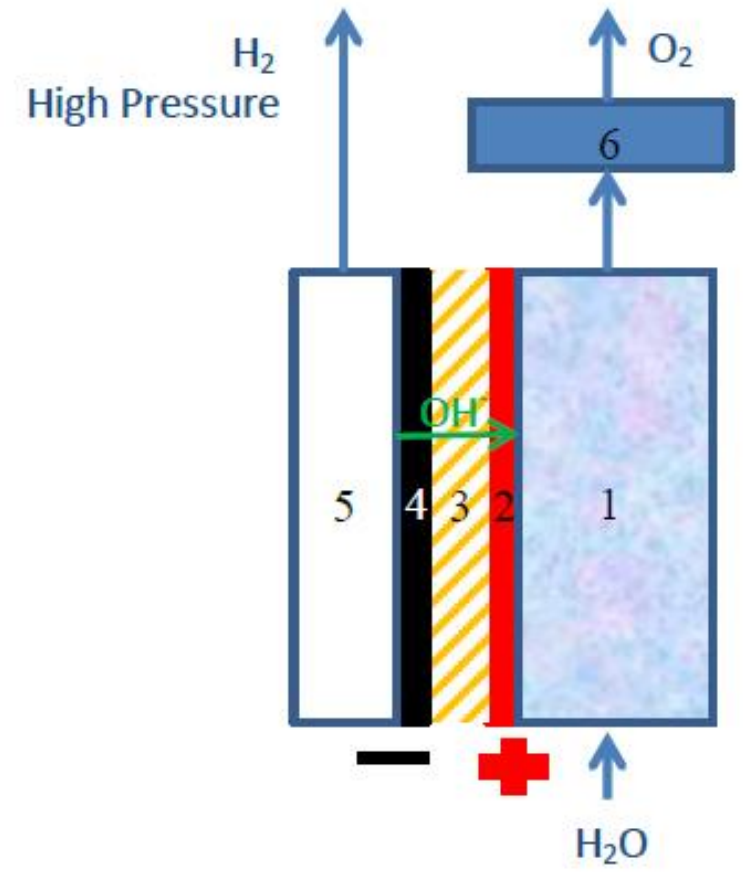
### PEM

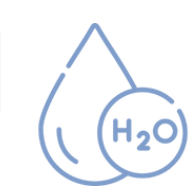


- Materiali costosi (metalli preziosi e rari)
- Alta pressione
- Prestazioni elevate
- Cicli rapidi per il bilanciamento della rete
- Crossover ad alto gas

### ASME

- Utilizzo di materiali/componenti più economici (no PGM, no membrane fluorurate, no piastre in titanio o in oro)
- Utilizza un grado di purezza dell'acqua inferiore
- BoP Semplicato
- Caricamento parziale della potenza
- Soluzione caustica KOH diluita e non corrosiva
- Manutenzione molto bassa





## Attività di Ricerca e Sviluppo, studio delle membrane e catalizzatori

Identificazione dell'assorbimento dell'acqua;

Determinazione del gonfiore;

ionic exchange capacity (IEC)

Determinazione della Capacità di Scambio Ionico (IEC);

Misure di conducibilità nel piano e nel piano passante

Misure elettrochimiche EIS, OCV, curva di polarizzazione direzione anodica e catodica;

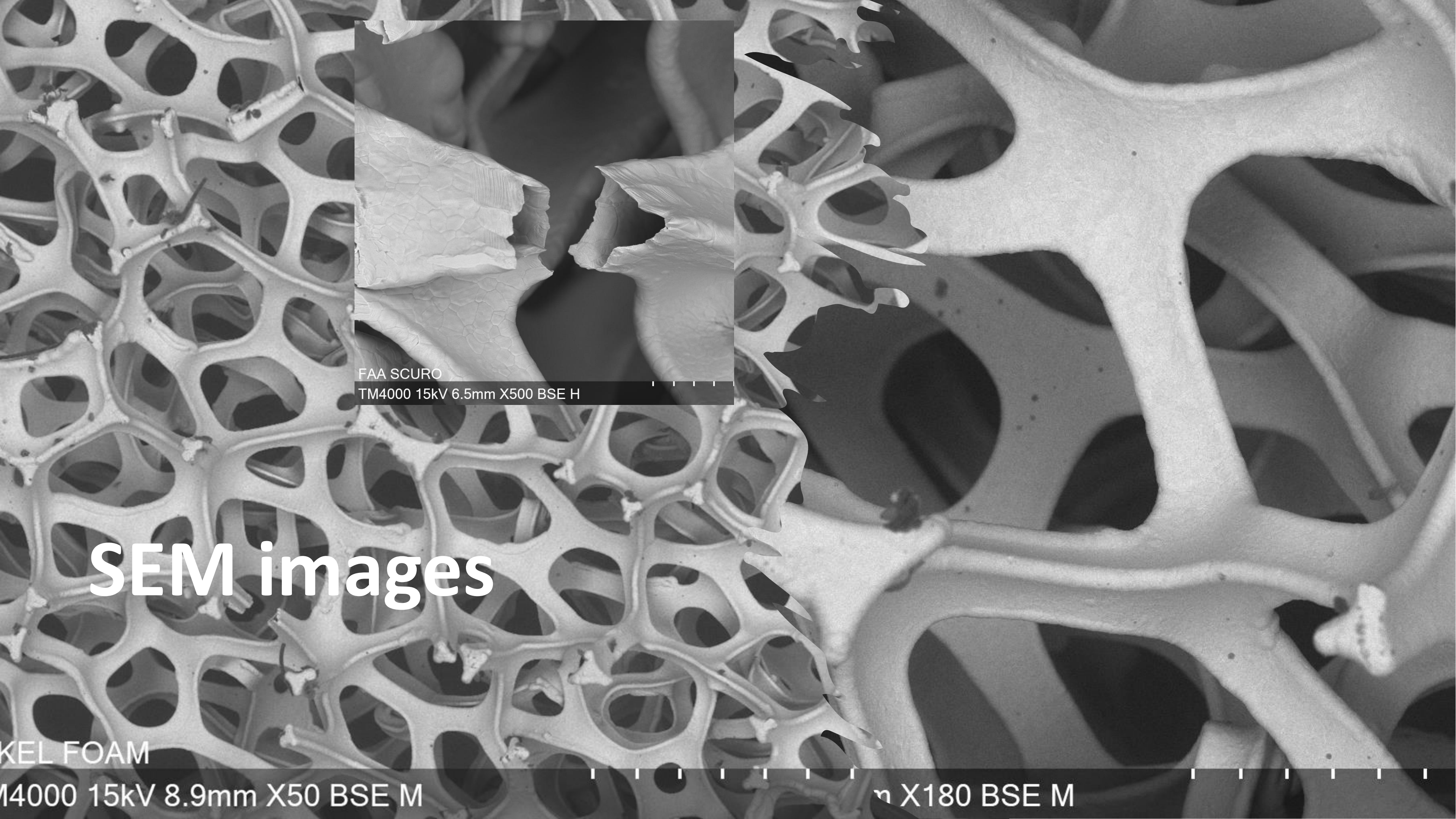
IR spectroscopy.

SEM EDX images

Campi di applicazione :

- Attività sui catalizzatori
- Attività e studio delle membrane





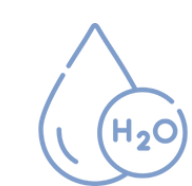
FAA SCURO  
TM4000 15kV 6.5mm X500 BSE H

# SEM images

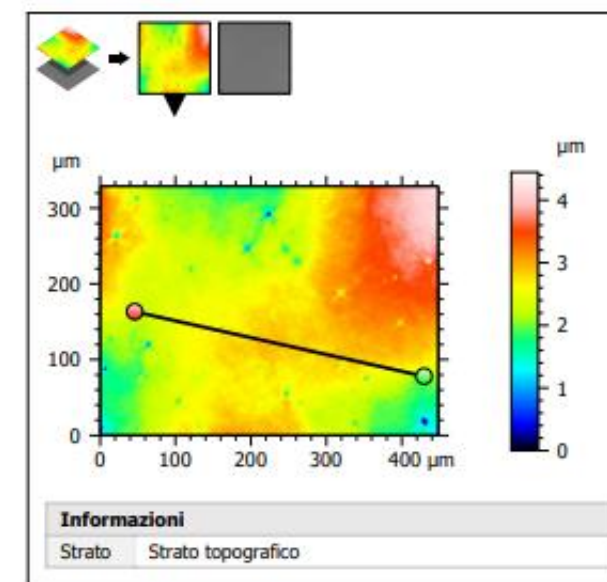
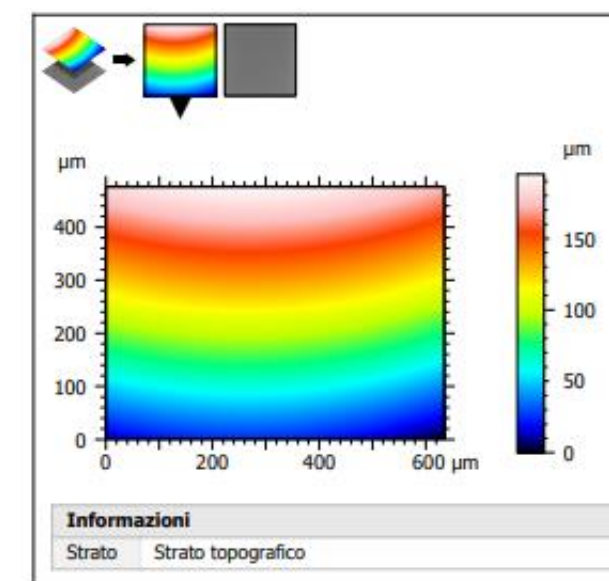
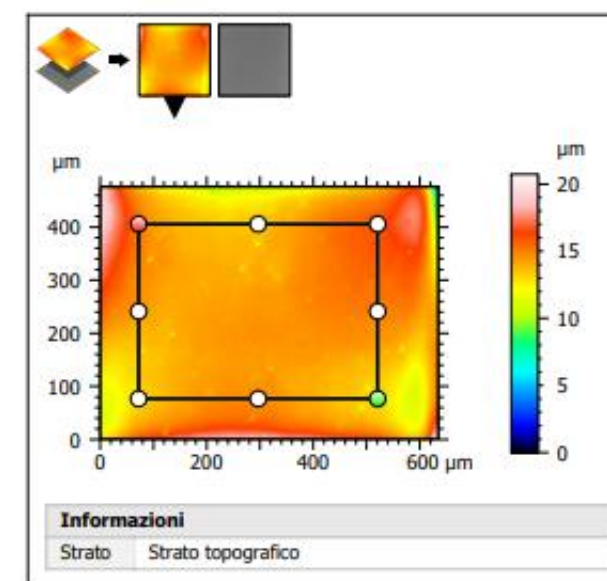
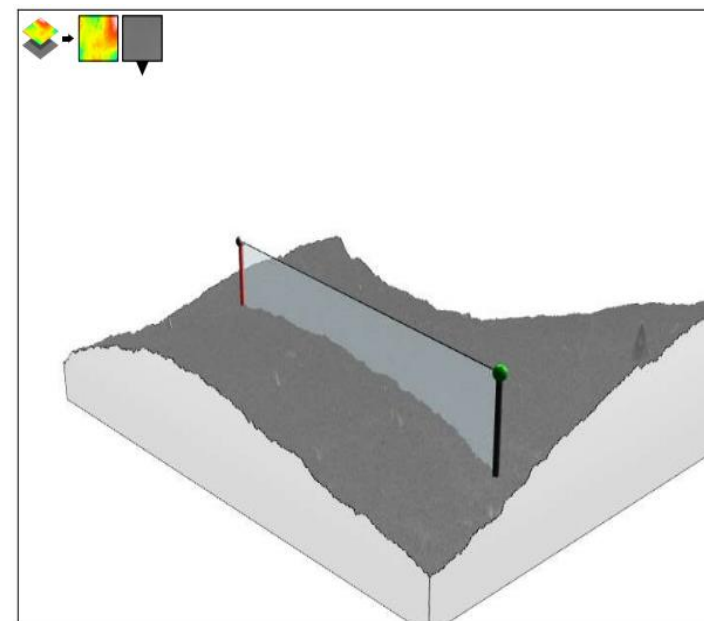
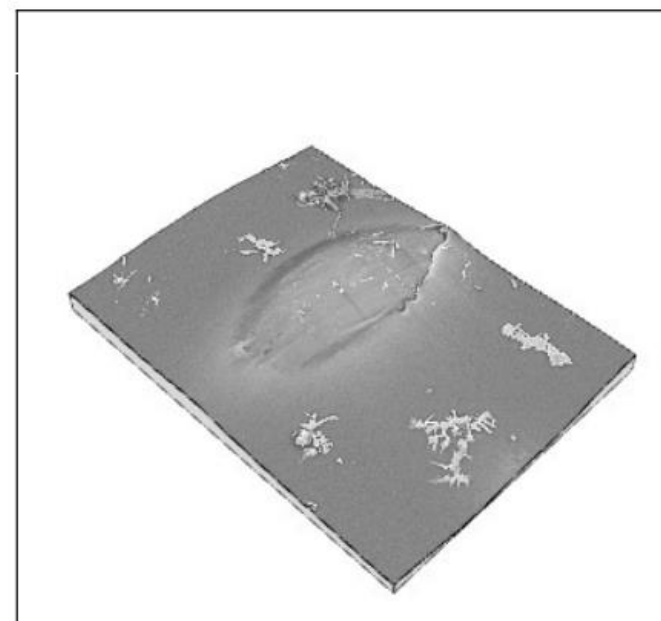
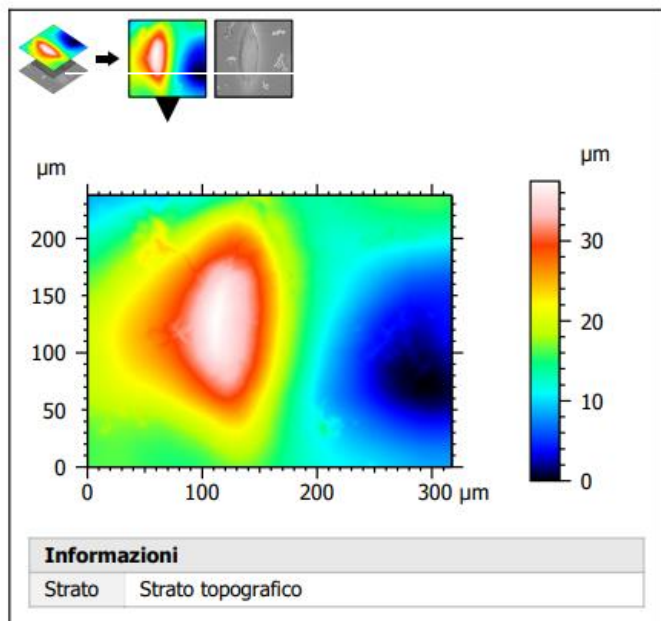
KEL FOAM

TM4000 15kV 8.9mm X50 BSE M

TM4000 15kV 8.9mm X180 BSE M



# Elettrolizzatori : le tecniche più avanzate

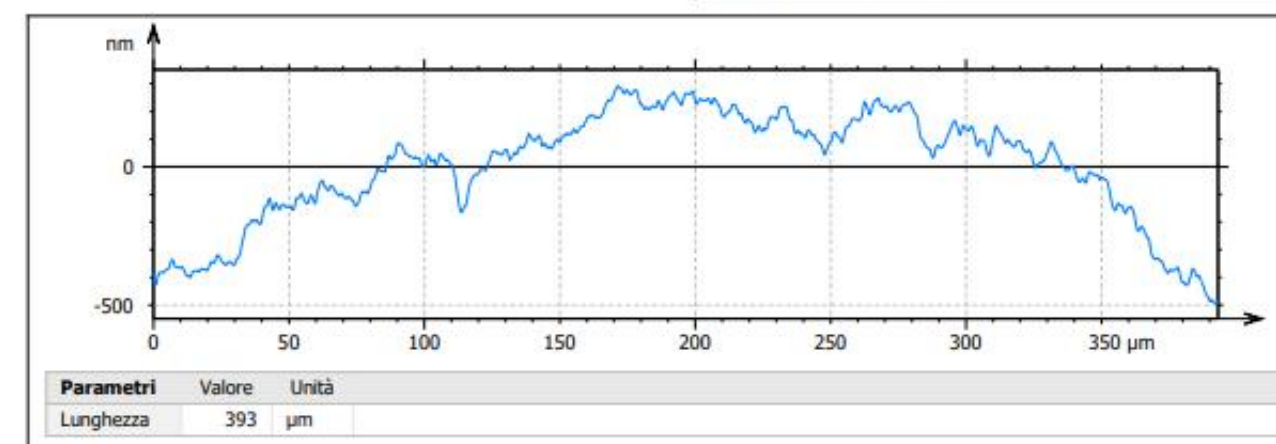
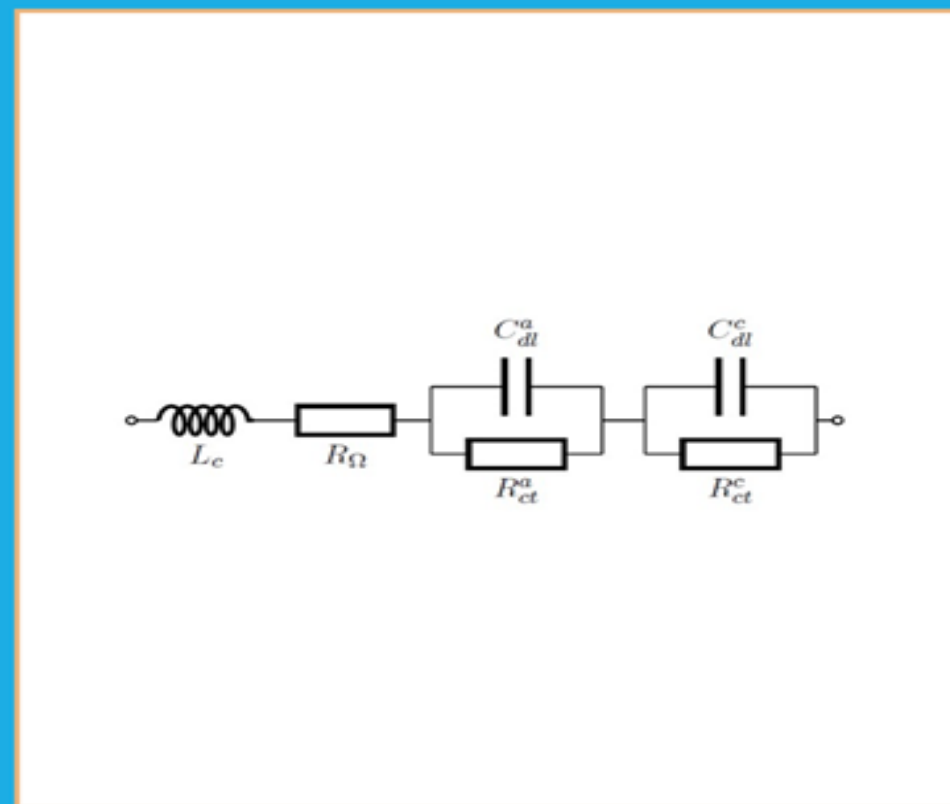
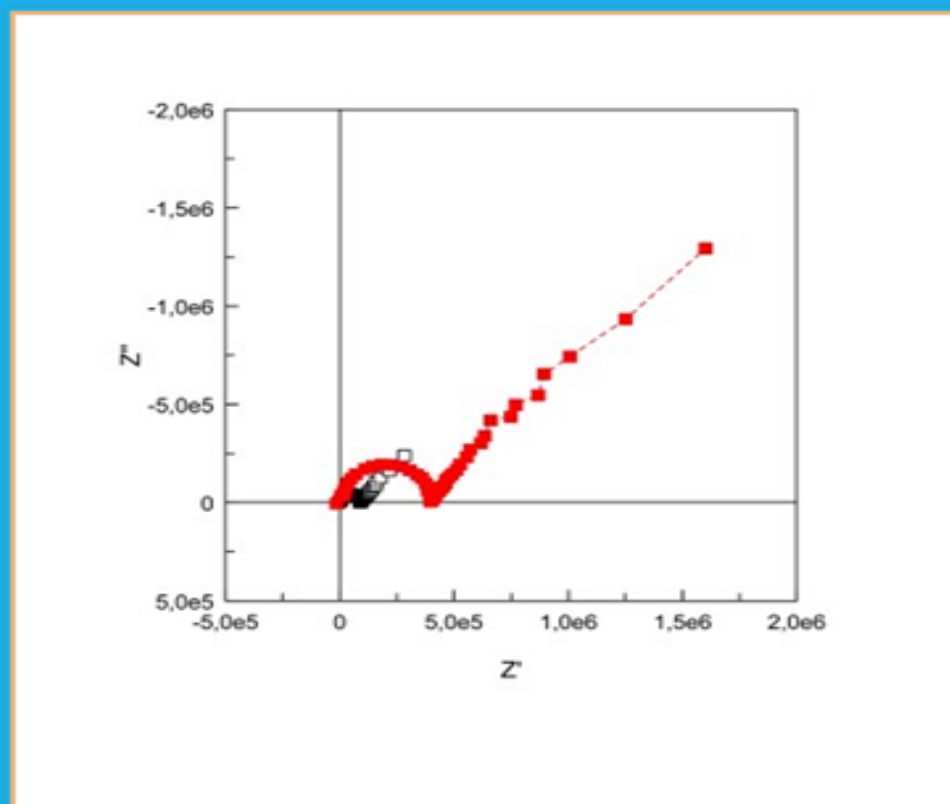


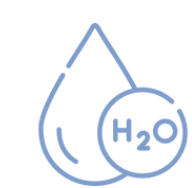
**ISO 4287 - Rugosità (S-L)**

F: Nessuno  
 Filtro S (As): Gaussiano, 2.5 μm  
 Filtro L (As): Gaussiano, 0.25 mm  
 Lunghezza di valutazione: Tutte le λc (1)

Parametri di ampiezza		
Rp	144	nm
Rv	179	nm
Rz	322	nm
Rc	199	nm
Rt	322	nm
Ra	57.5	nm
Rq	73.3	nm
Rsk	-0.607	
Rku	2.74	

Parametri di rapporto materiale		
Rmr	100	% c = 1000 nm sotto al picco più alto
Rdc	108	nm p = 20%, q = 80%

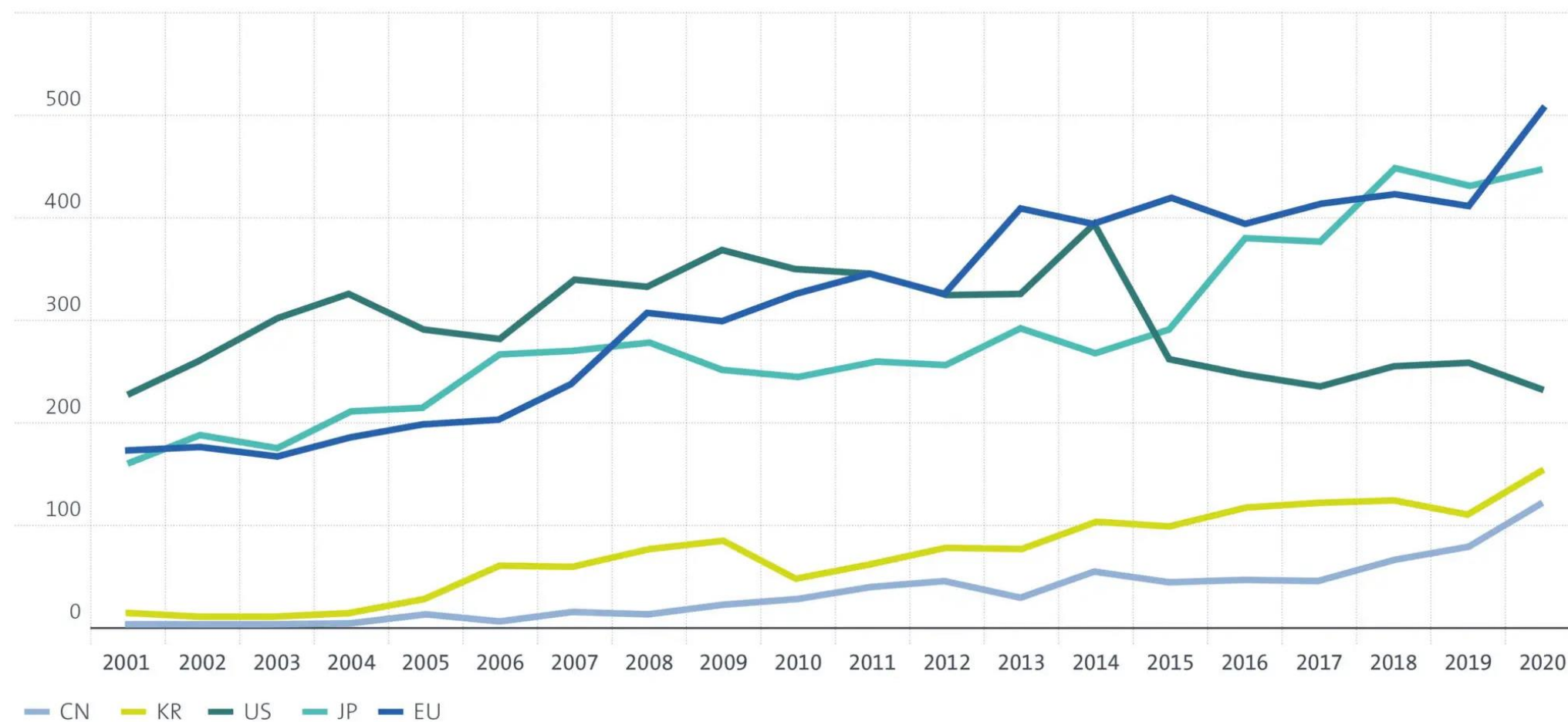




Il recente report congiunto dell'European Patent Office (EPO) e dell'International Energy Agency (IEA), considera i dati sui brevetti globali dedicati all'H2 rivela che circa la metà delle famiglie di brevetti internazionali (IPF) sull'idrogeno nel periodo 2011-2020 è legata alle tecnologie di produzione del vettore e l'UE primeggia con un 28% dell'innovazione mondiale con la Germania con 11% del totale mondiale, la Francia (6%) e i Paesi Bassi (3%) mentre l'Italia si aggiudica un 5° posto ma solo nella classifica europea.

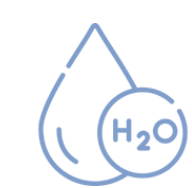
In Corea del Sud e Cina l'attività è in forte aumento con una forte accelerazione specialmente in Cina.

Tendances brevets par grandes régions du monde (Familles internationales de brevets, 2001-2020)



Source : Office européen des brevets





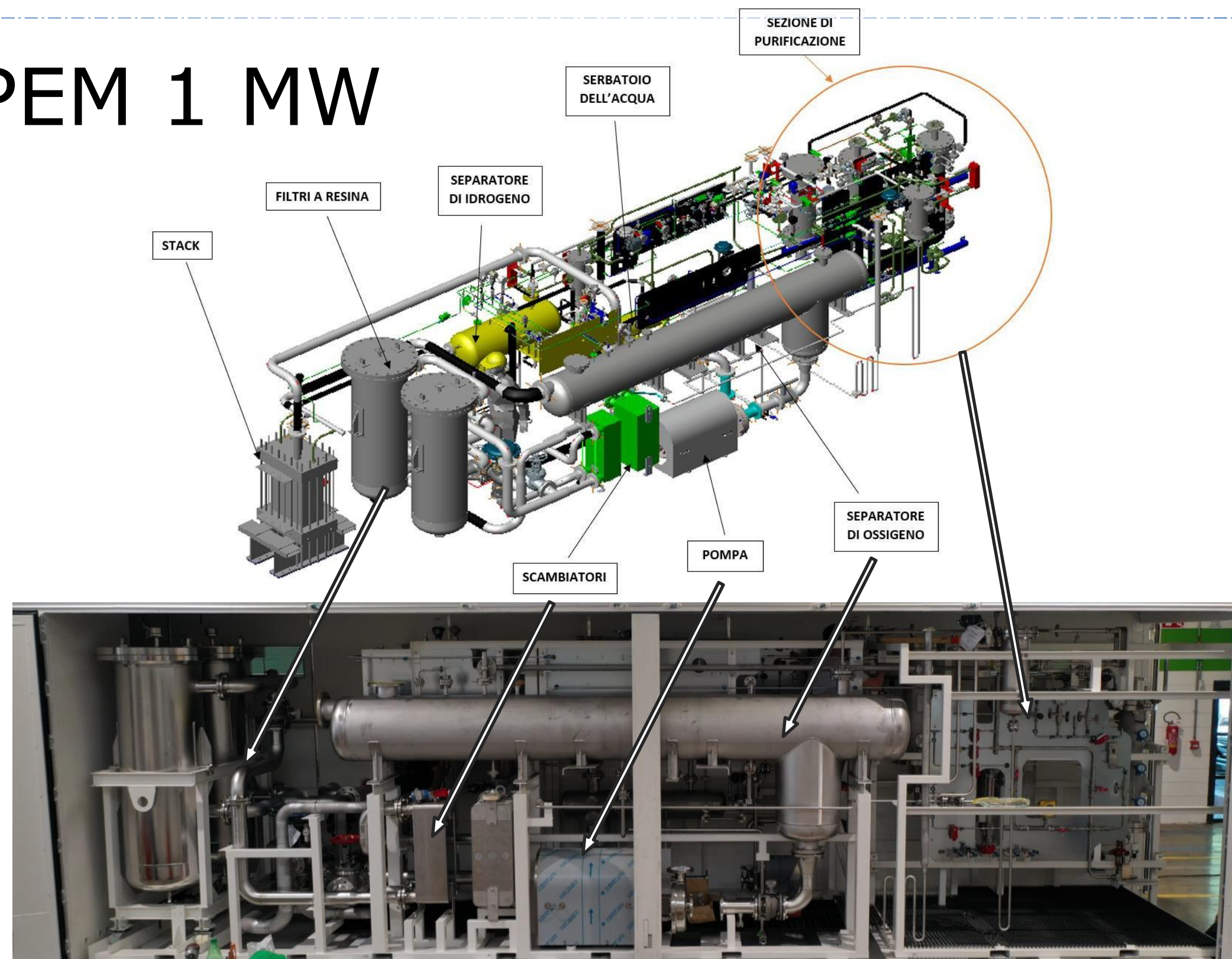
# Il primo PEM da 1 MW Made in Italy



## Key Metrics

Parameter	Unit	Value
Water Consumption	l/h	<400
Hydrogen Flow	Nm <sup>3</sup> /h	200
Oxygen Flow	Nm <sup>3</sup> /h	100
Life Expectancy (stack)	Hours	80000
Stack Efficiency (full output)	kWh/kg	51.7
Turndown Ratio	%	10-100

## PEM 1 MW



Elettrolisi modulare ad alta efficienza, che produce idrogeno ad alta pressione e purezza, utilizzando la consolidata tecnologia a membrana a scambio protonico (PEM) leader del settore con applicazioni nelle rinnovabili



Per quanto riguarda la situazione italiana, si è stimato di dover soddisfare una domanda di idrogeno corrispondente a circa **0,7 Mton/anno entro il 2030.**

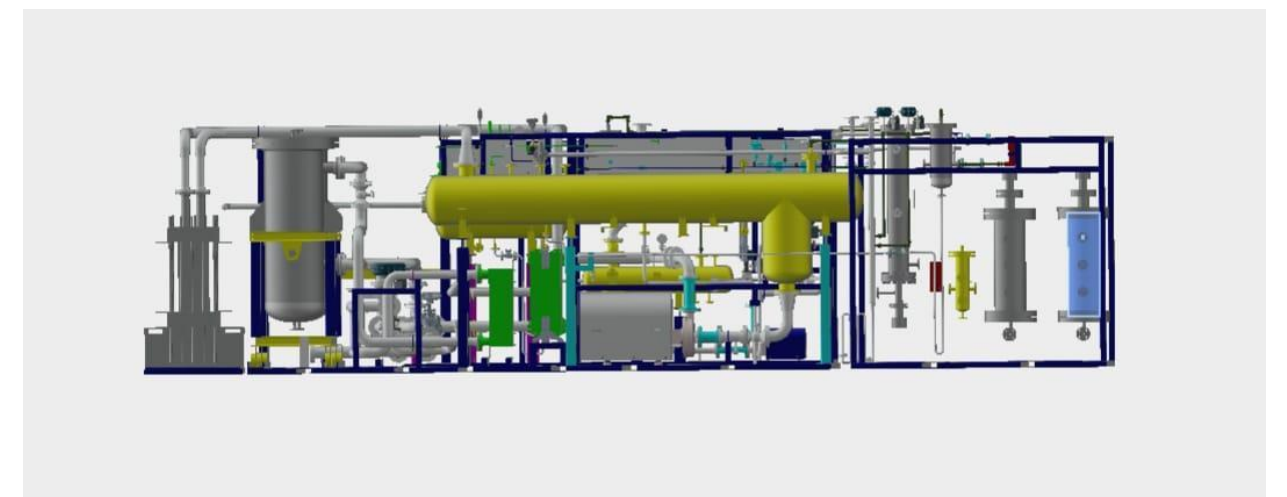
Per questo motivo per favorire la migliore strategia di sviluppo nel settore, si dovrebbero implementare e considerare i seguenti punti:

1. il capitale pubblico da solo non è sufficiente per portare la tecnologia dalla «nicchia» al raggiungimento della soglia critica di penetrazione del mercato, ci vogliono **anche capitali privati** che potranno essere attratti anche con incentivi.
2. Adeguare le **normative vigenti** alle tecnologie ed esigenze attuali
3. rendere il percorso per le **autorizzazioni per gli impianti eolici e fotovoltaici meno complesso e tortuoso.**
4. la Commissione Europea stima che per raggiungere gli obiettivi saranno necessari circa 500 TWh di elettricità da fonti rinnovabili: in questo scenario si dovrebbe ripensare al nucleare in maniera razionale.

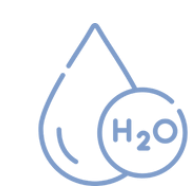
Le norme prospettate sono rivolte ad un mercato emergente che deve svilupparsi e consolidarsi.

Gli elettrolizzatori attuali contano per 160 MW circa, per la maggior parte in impianti dimostrativi. L'impianto più grande attualmente in costruzione è da 20 MW, mentre la strategia Ue per l'idrogeno mira a ottenere 6000 MW di elettrolizzatori alimentati da energia elettrica rinnovabile entro il 2025.

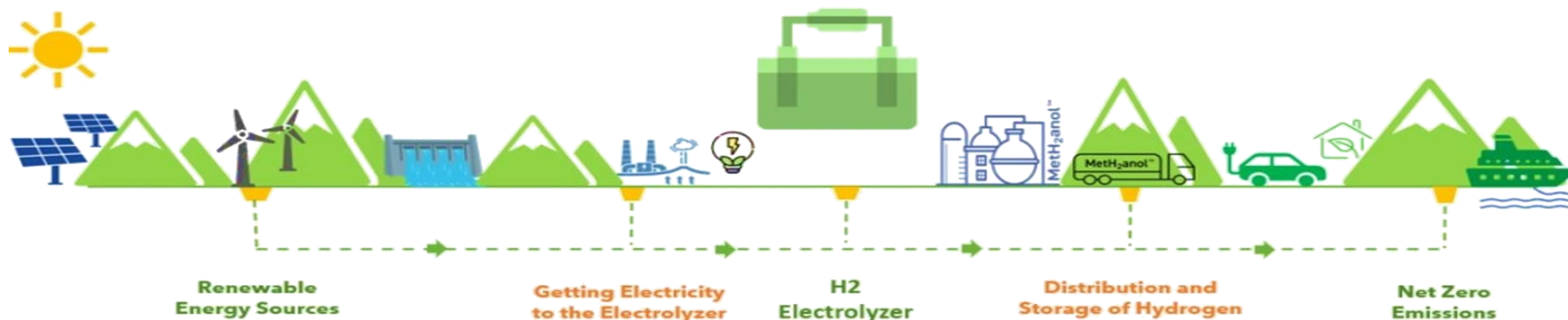
Ecco perché si dovrebbe considerare "rinnovabile" l'idrogeno prodotto a partire anche dall'energia nucleare.







1. Il trasporto e lo stoccaggio dell'idrogeno sono ancora troppo costosi e potrebbero essere il vero collo di bottiglia della strategia: la produzione totalmente in loco con la **capacità di elettrolisi attuata accanto al punto di consumo** per minimizzare i costi di trasporto, potrebbe essere la soluzione: porti, aeroporti, stazioni ferroviarie, parchi industriali, etc.
2. In aggiunta alla produzione in loco dove serve, si dovrebbe favorire **il trasporto di energia elettrica rinnovabile** generata in aree con un'alta disponibilità di risorse naturali, come l'eolico offshore, e trasportata attraverso la rete elettrica al punto di consumo dove è poi convertita in idrogeno mediante elettrolisi;
3. La produzione centralizzata permetterebbe economie di scala sugli elettrolizzatori e beneficiare di maggiori load factors delle fonti rinnovabili situate in aree soleggiate o ventose come il Sud Italia o in Sardegna, ma tutto sarà determinato dalle condizioni locali della domanda, dal potenziale di fornitura, e dal livello di flessibilità richiesto.





Nel futuro prossimo di H2E c'è la realizzazione di una gigafactory italiana per la produzione di stacks e dei sistemi di elettrolisi alcalini **AWE**, **PEM** e **AMSE®**.

Questa è la scommessa di H2 Energy srl: a partire dallo sviluppo tecnologico dei nuovi sistemi, si prevede di produrre 15 MW nel 2023, superare i 30-50 MW nel 2024, per poi raggiungere quota +100 MW nel breve per prepararsi allo sviluppo impetuoso del mercato dei prossimi anni





## H2 ENERGY S.R.L.

**HQ:** via Niga 73-75, 25020 - Azzano Mella (BS)

**Produzione:** via Del Commercio 27, 26026 Pizzighettone (CR)  
ITALIA

**Contacts:** Paolo Carrera  
Saro Capozzoli



[paolo.carrera@h2e.it](mailto:paolo.carrera@h2e.it)  
[saro.capozzoli@h2e.it](mailto:saro.capozzoli@h2e.it)  
[www.h2e.it](http://www.h2e.it)