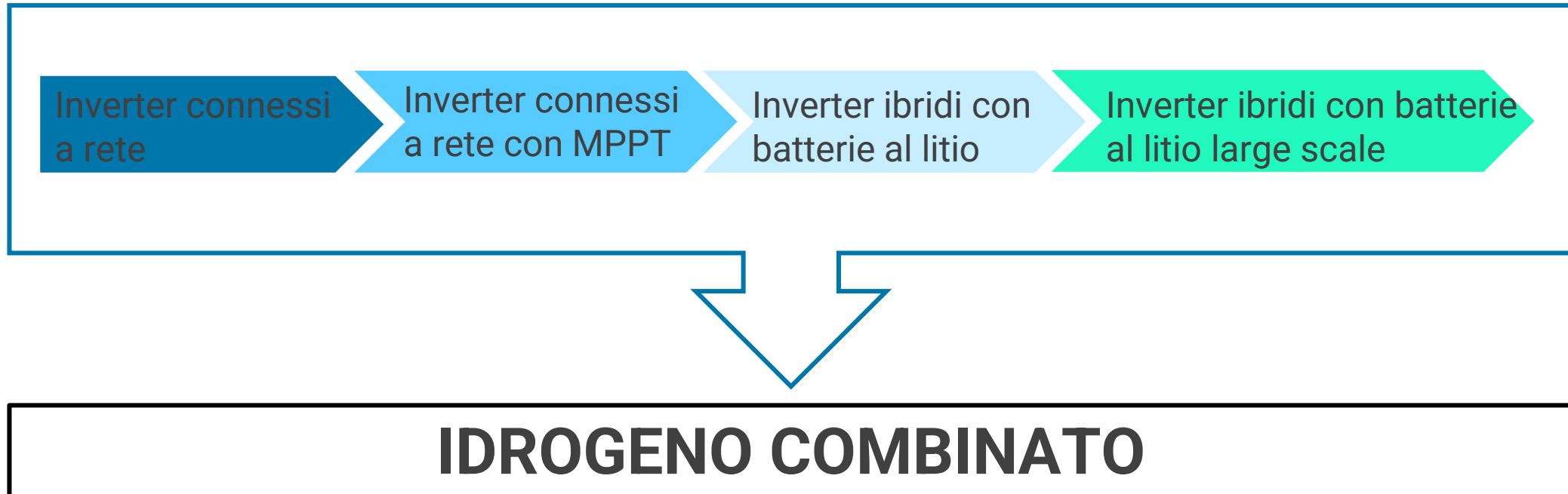


# ENERGY TRANSITION DAYS EVOLUZIONE DEI SISTEMI FOTOVOLTAICI UNO SGUARDO AL FUTURO

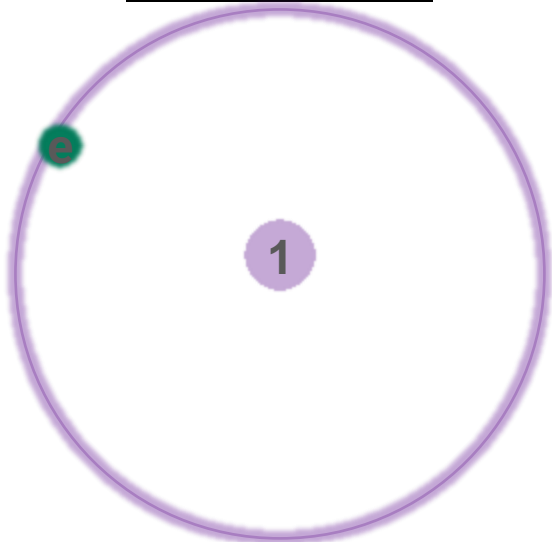
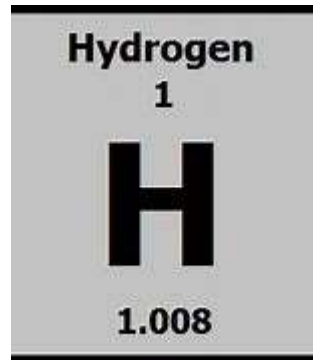
Alessandro Soragna  
Distribution manager  
Sungrow  
Bari 20 e 21 aprile 2023

## Evoluzione della conversione energetica ne gli anni



# COS'è L'IDROGENO

## COS'È L'IDROGENO?



- E'atomo più leggero
- Simbolo chimico: **H**
- La sostanza chimica più abbondante nell'universo, il 75% della materia ne è composto

- Sole: Idrogeno sotto forma di plasma

- Idrogeno sulla Terra

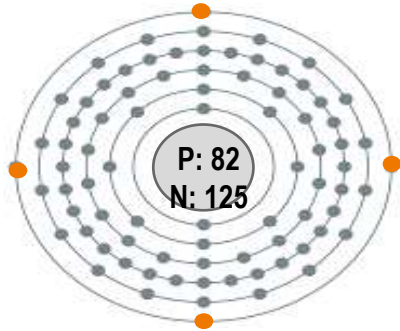
- ⇒ Acqua

- ⇒ Organico

} Ovunque in natura

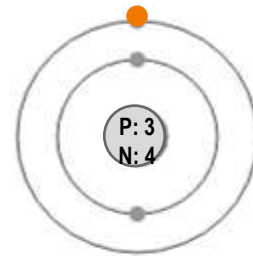


## H<sub>2</sub>: Una piccola molecola ad altissima densità di energia



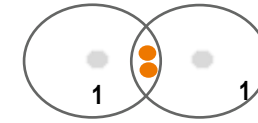
Lead acid  
battery

0.03 – 0.04  
kWh/kg



Lithium-ion  
battery

0.1 – 0.3  
kWh/kg



Hydrogen  
molecule  
33  
kWh/kg

L'energia elettrica viene generata da gli elettroni attivi

## I NUMERI DELL'IDROGENO

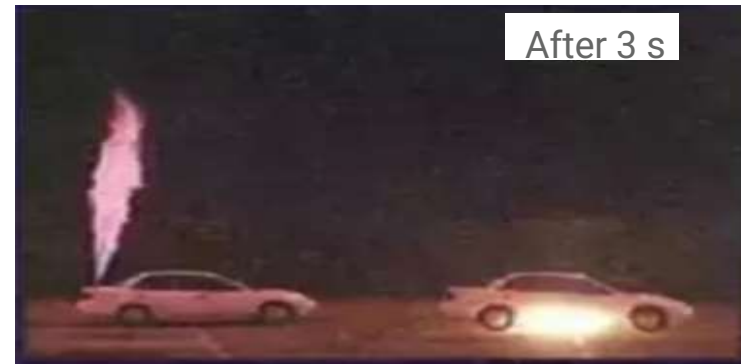
- Il suo peso specifico è 0,0899 g/l (è 14,4 volte più leggero dell'aria).  
L'idrogeno liquido ha un peso specifico di 70,99 g/l. Il punto di ebollizione è - 252,77 °C.
- Da un litro d'acqua puoi avere 56g di H<sub>2</sub> quindi circa 0,6 m<sup>3</sup>
- 30g di idrogeno possono produrre 1 kwh
- l'idrogeno possiede la maggiore densità energetica: 1 kg di idrogeno contiene la stessa energia di 2,1 kg di gas naturale o di 2,8 kg di benzina
- Al momento per produrre l'equivalente energetico di 1 kwh di idrogeno sono necessari 1.8 kwh di energia elettrica

## Una domanda comune: LA SICUREZZA!



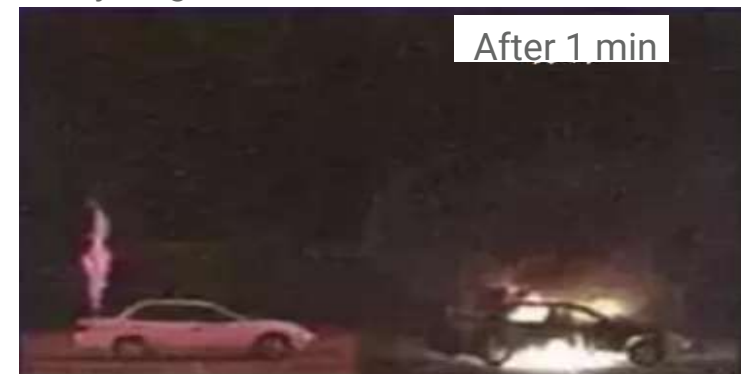
Serbatoio idrogeno Mirai Toyota

- $P_{\text{Inside}} = 700 \text{ bar}$
- 5 mm bullet shooting test
- Nessuna esplosione
- $H_2$  dispersione in 15-30 s



Hydrogen

Gasoline

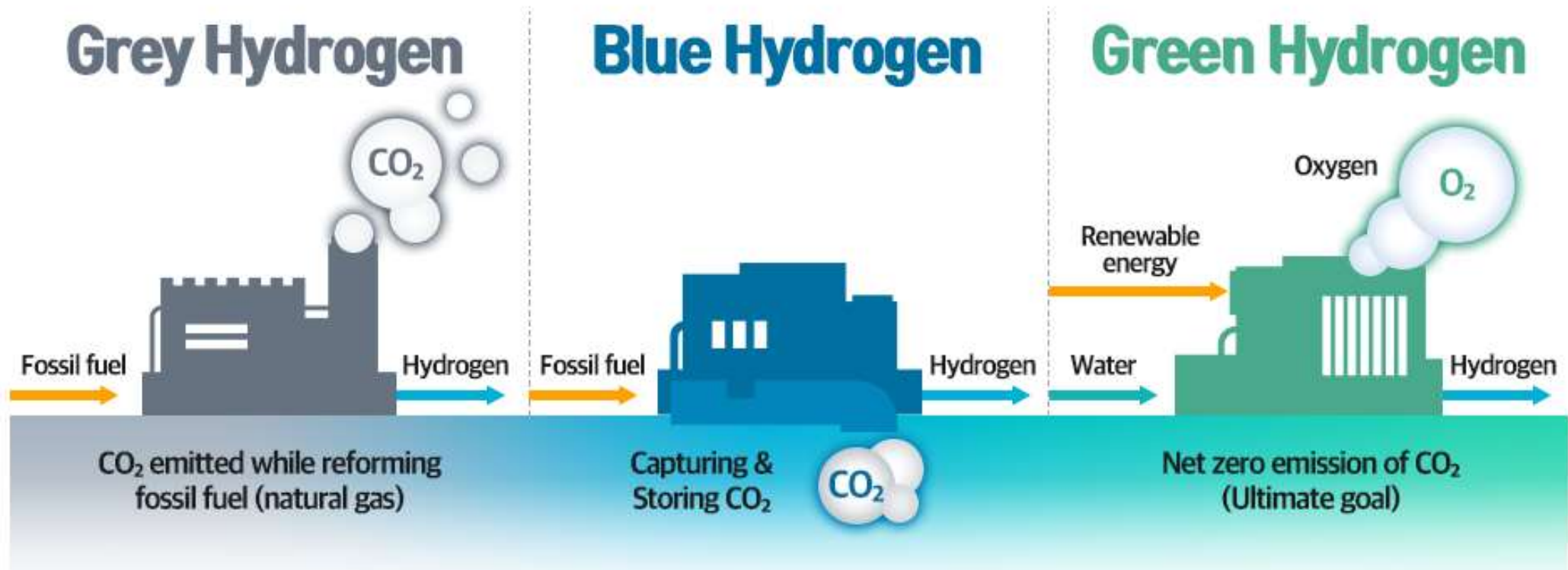


- $H_2$  combustione in 1 h
- Nessun danno all'auto

# COME PRODUCIAMO L'IDROGENO

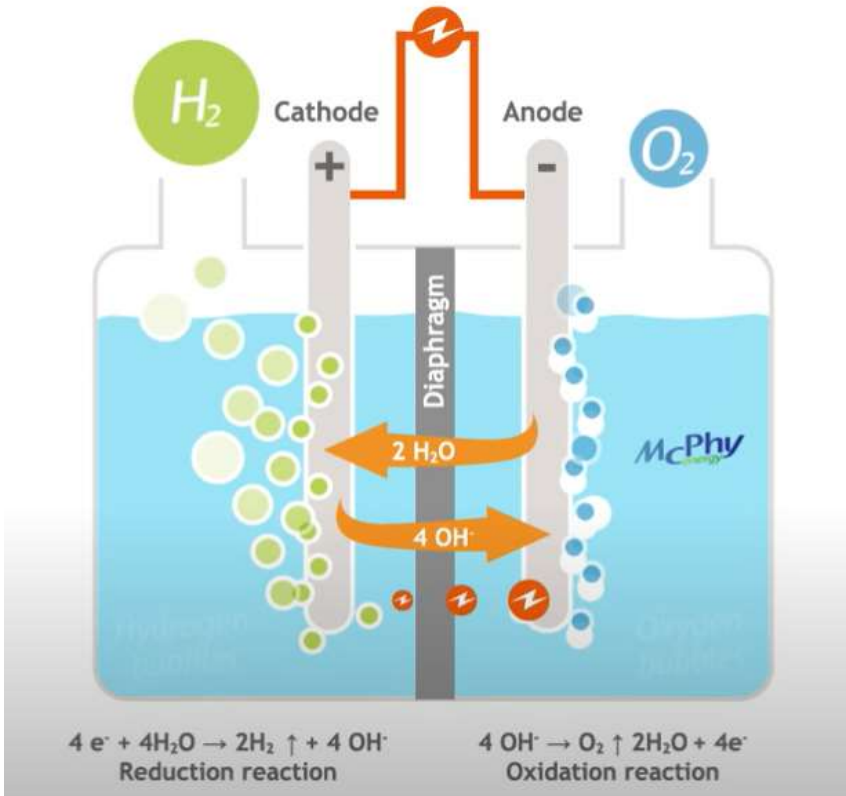


## PRODUZIONE DELL'IDROGENO

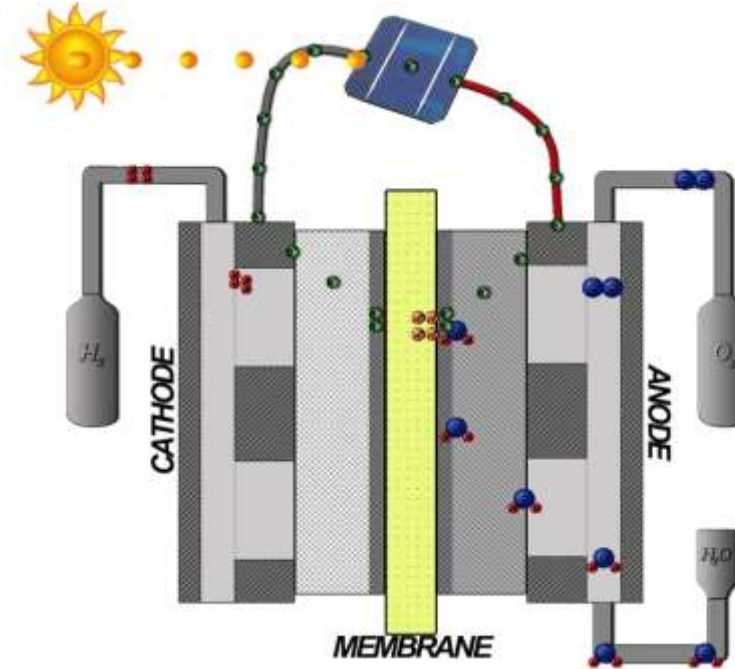


# PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE: ELETTROLISI DELL'ACQUA

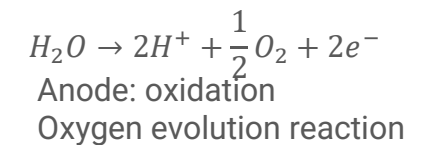
## ELETTROLIZZATORE ALCALINO



## ELETTROLIZZATORE A MEMBRANA PROTONICA (PEM)



Cathode: reduction  
Hydrogen evolution reaction



		Alkaline	PEM
Design	Charge carrier	OH <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>
Materiali	Elettrolita	Idrossido di potassio	Nafion membrane a scambio protonico
	Separatore	NiO diaframma	Nafion membrane a scambio protonico
	Catalyst	Platinum --- Nickel	Platinum --- Iridium
	Piatto bipolare	Acciaio	titanium
Operation	Densità di corrente	0.2 – 0.4 A/cm <sup>2</sup>	0.6 – 2 A/cm <sup>2</sup>
	Lifetime	< 90000 h	< 20000 h
Applicazioni		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costi inferiori</b></li> <li>• Multi-Mw scale applicazioni stazionarie</li> <li>• <b>Lunghi tempi di risposta</b></li> <li>• <b>Richiede ulteriori purificazioni dell'idrogeno</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brevi tempi di risposta operativa</b></li> <li>• <b>Elevata purezza dell'idrogeno</b></li> <li>• Decentralizzazione della produzione di idrogeno</li> <li>• <b>Minore vita utile</b></li> <li>• <b>Costi alti</b></li> </ul>

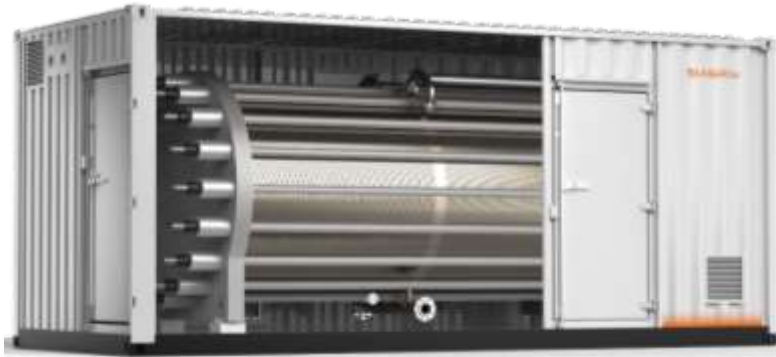
## PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE: ELETTROLISI DELL'ACQUA

- Working temperature: 50-80 °C
- Cell voltage: ca. 2 V
- Efficiency: 60-75%

UNO SGUARDO AI  
PRODOTTI E ALLA  
LORO FUNZIONE

## ALK electrolysis system (1000 Nm<sup>3</sup>/h)

Electrolyser



H<sub>2</sub> processor



## PEM electrolysis system (50-200 Nm<sup>3</sup>/h)

Electrolyser



H<sub>2</sub> processor



## SHR5700 AC/DC Rectifier



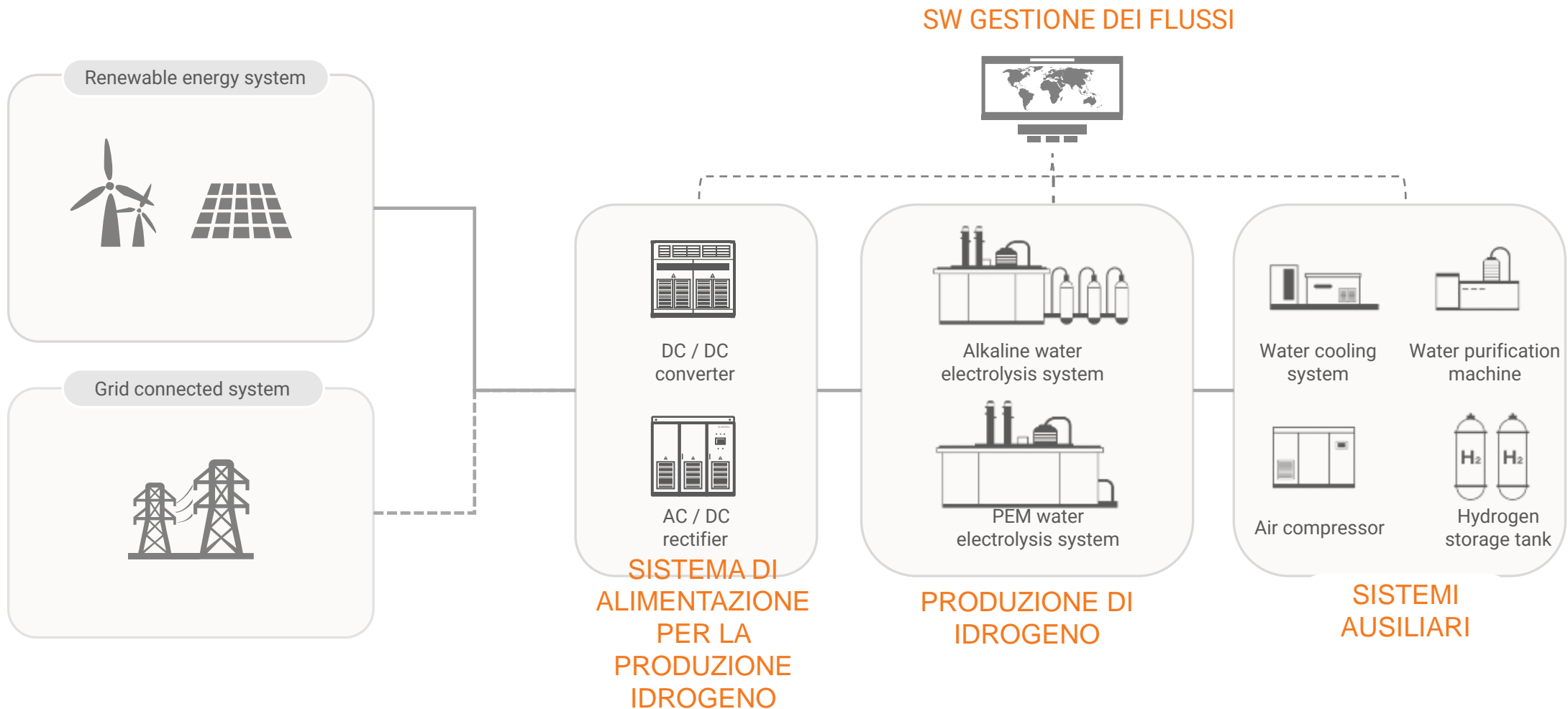
- IGBT fully controlled type
- Power Rating 5.7 MW-20 MW
- Output Voltage 0-820 V
- Protection grade IP65

## SHD2016 DC/DC converter



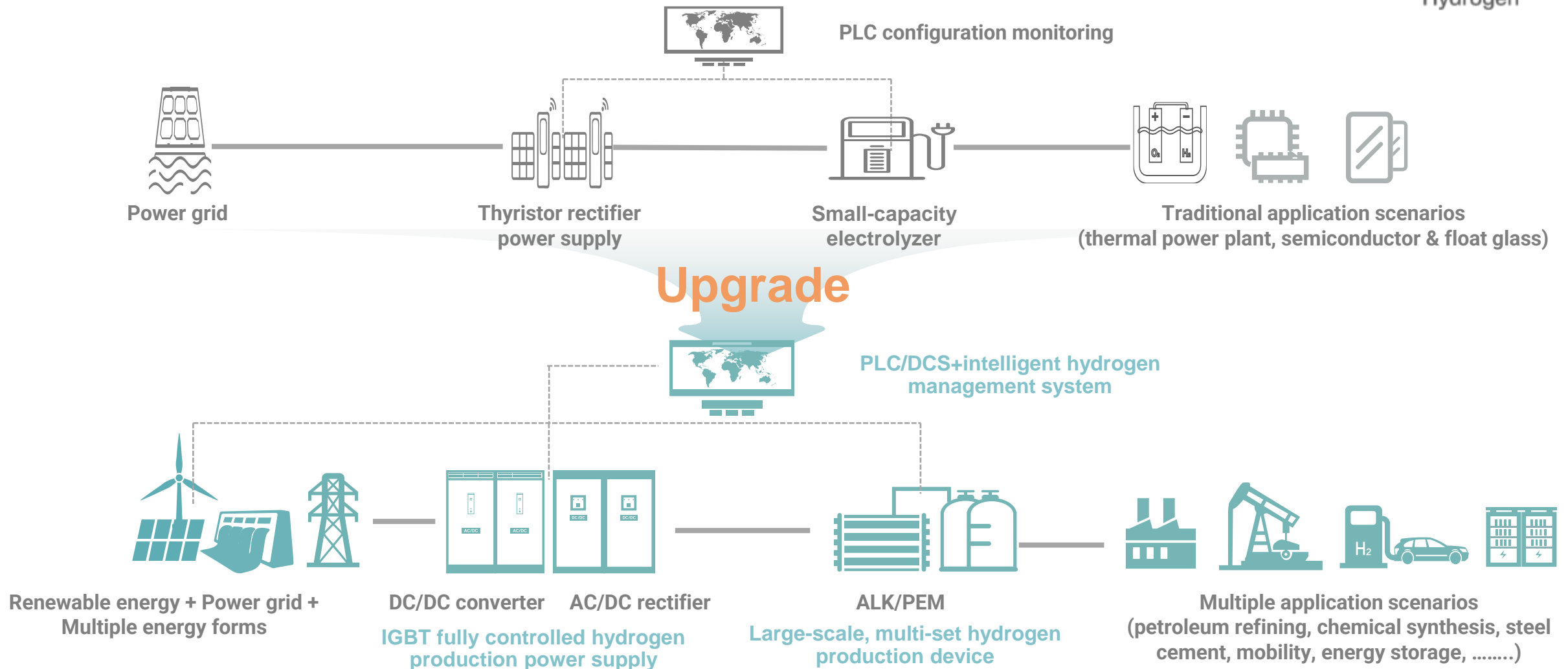
- Power Rating 125kW-5MW
- MPPT function
- Off-grid hydrogen production solution

# SISTEMA DI PRODUZIONE DI IDROGENO DA ENERGIA RINNOVABILE



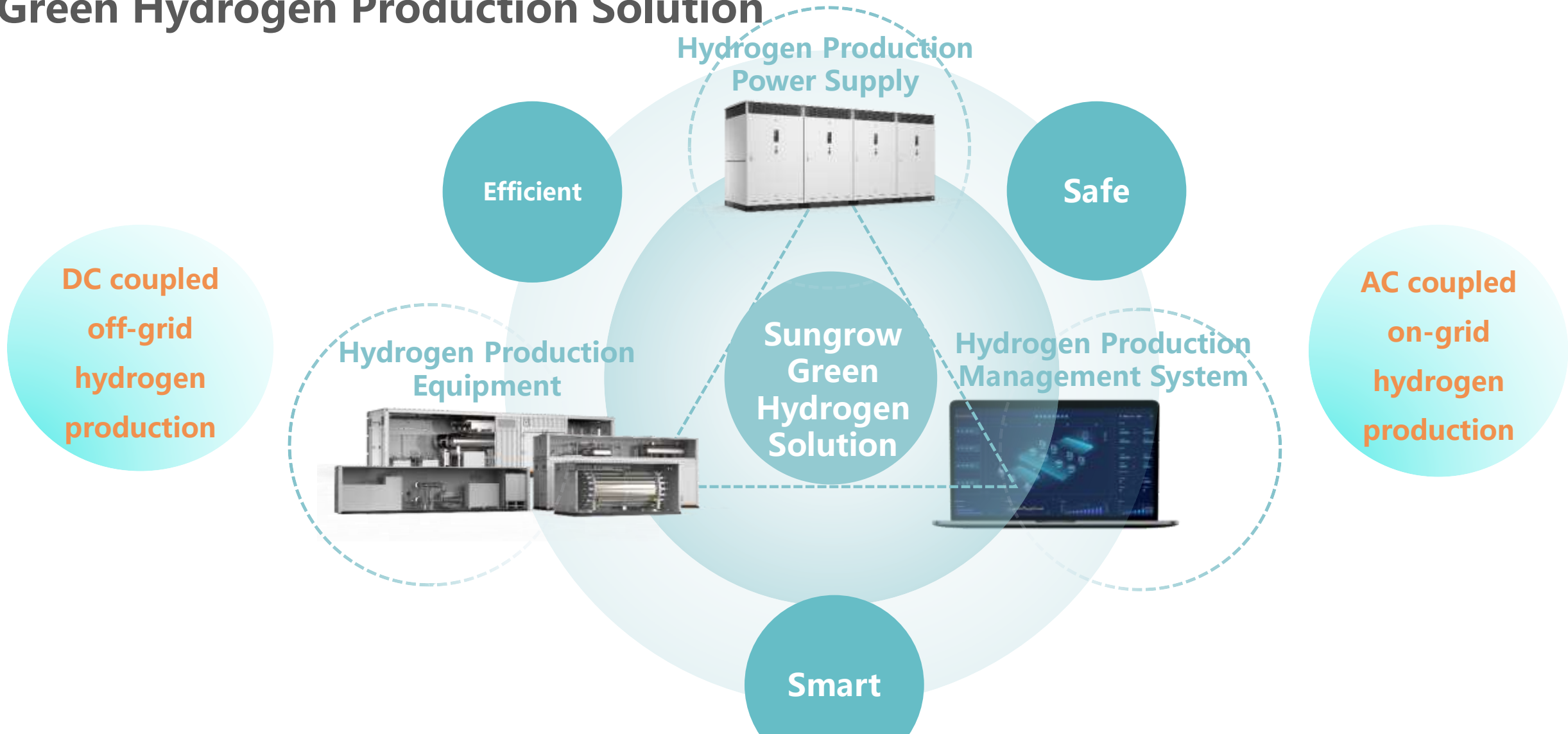
# L' EVOLUZIONE DELLE SOLUZIONI A IDROGENO VERDE

**SUNGROW**  
Hydrogen

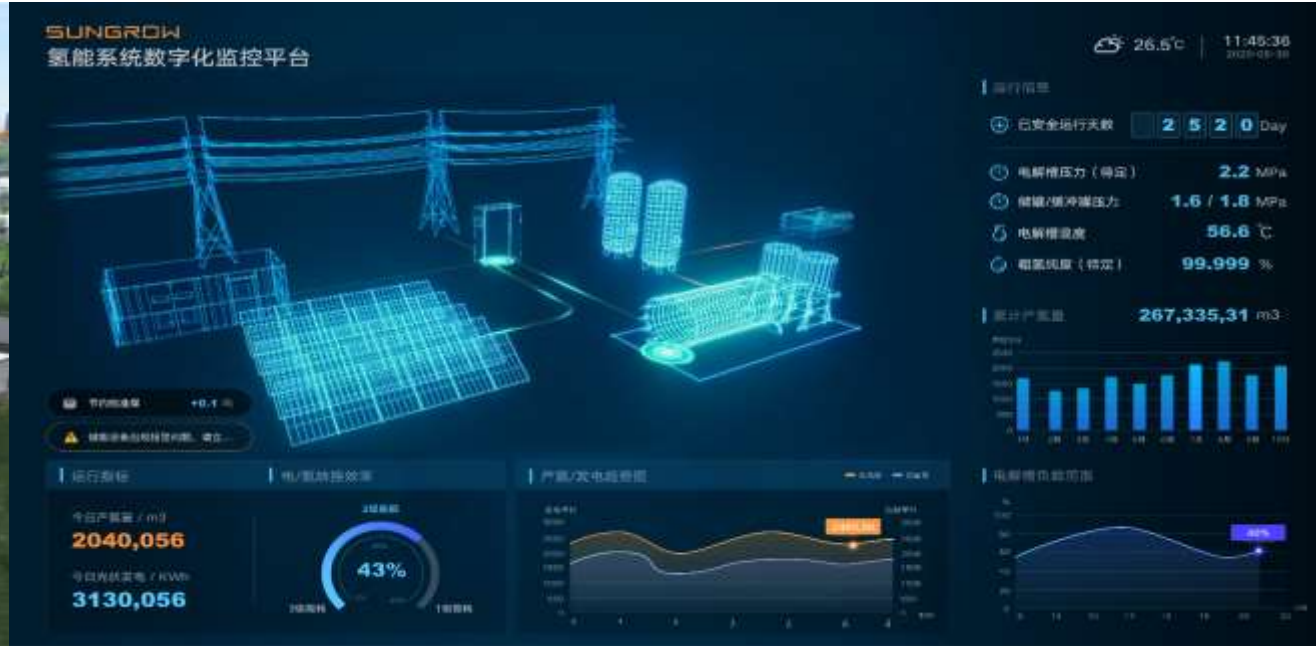




# Green Hydrogen Production Solution



# REFERENZE



Time

June, 2020

Location

Hefei, Anhui

Brief info

647 kW PV + 100 Nm<sup>3</sup>/h Hydrogen Production + 50 kw Fuel Cell + 274 kWh ESS



**Time** 2020

**Location** Luan, Anhui

**Brief info** 200 Nm<sup>3</sup>/h PEM + 50 kW \* 24 Fuel Cell power generation



**Time** 2021

**Location** Baicheng, Jilin

**Brief Info** 4 MW PV + 6 MW Wind + 1000 Nm<sup>3</sup>/h ALK + 1000 kg/d H<sub>2</sub> dispenser

# GRAZIE