

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Dell'Energia

***Relazione per la prova finale  
«Elettrolizzatori e recupero di calore»***

Tutor universitario:

Prof. Anna Stoppato

Padova, 25/09/2023

Laureando: Leonardo Andrea Marcon

Matricola: 2002945

Futuro a low carbon



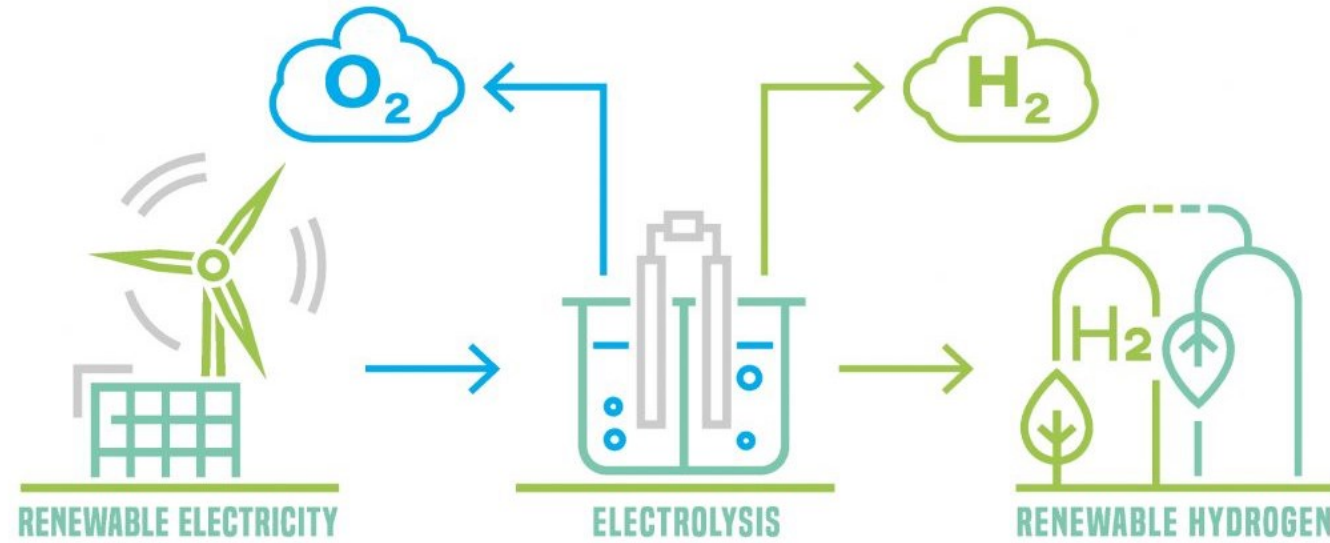
Idrogeno verde



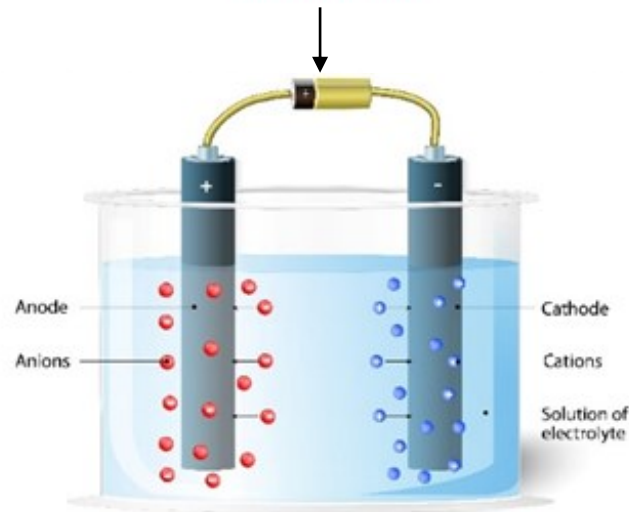
Elettrolizzatori



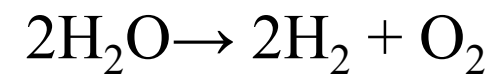
Recupero di calore



Settori industriali  
Trasporti

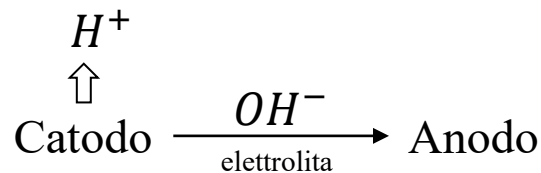
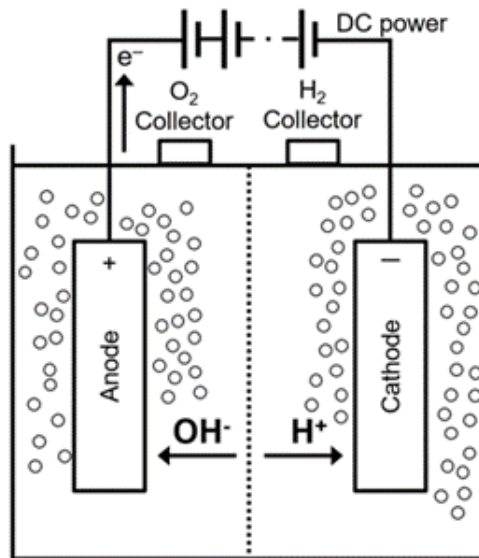


Teleriscaldamento

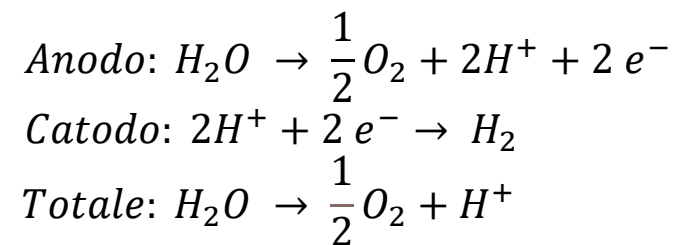
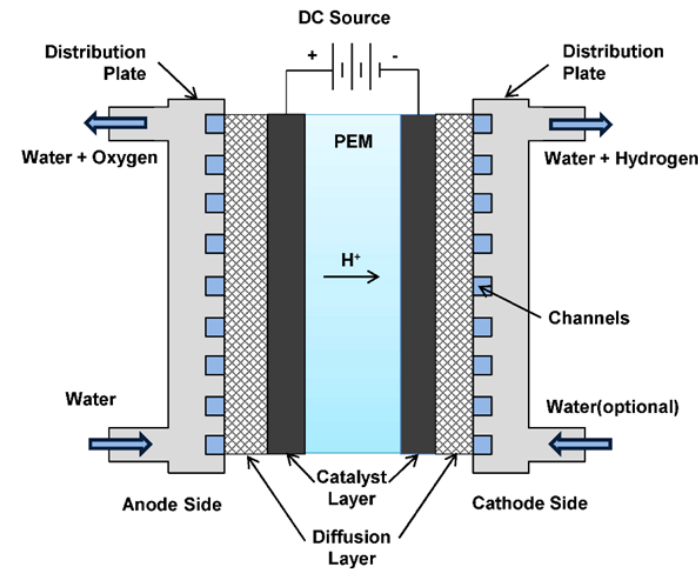


*STACK* → Cella in cui avviene la scissione dell'acqua

**AEC**  
Cella alcalina



**PEM**  
Scambio protonico



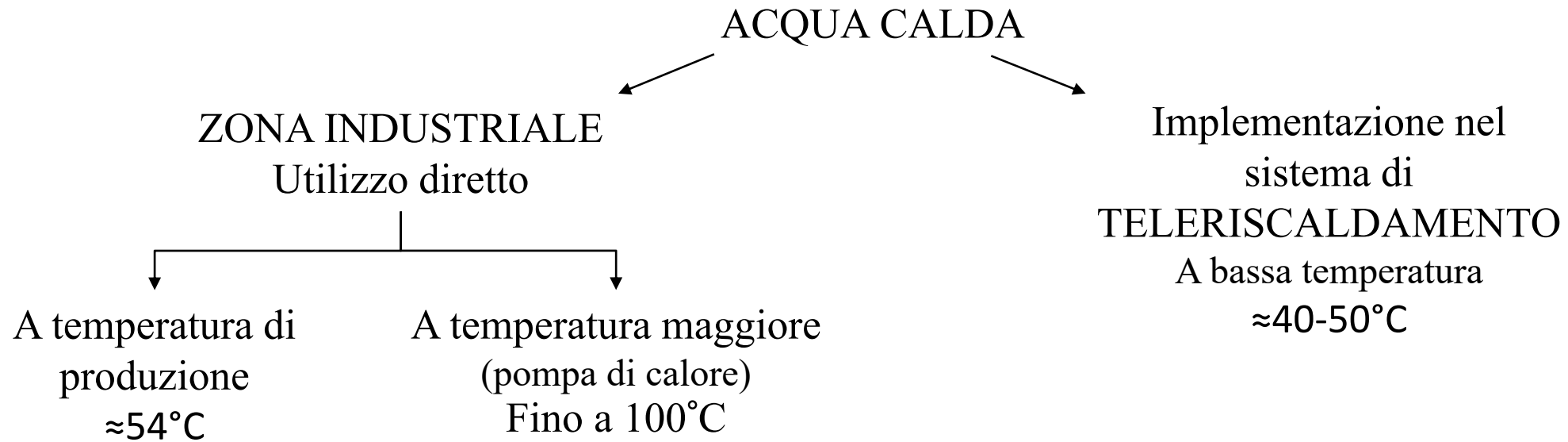
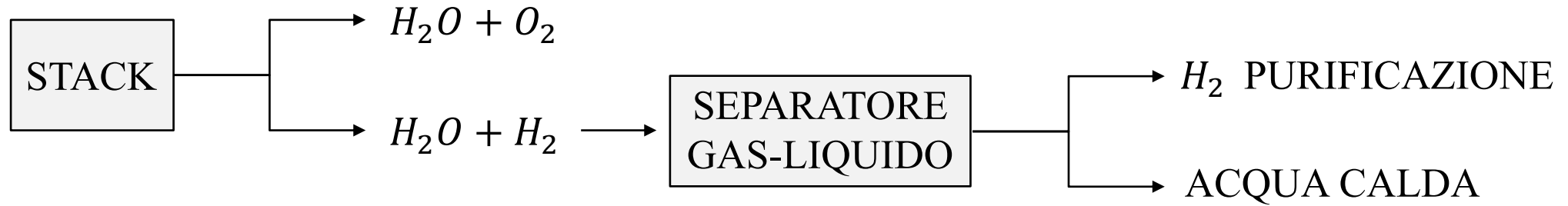
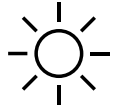
**AEM**  
Scambio anionico

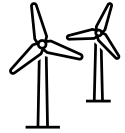
**SOEC**  
Ossidi solidi

### ALTRI SETTORI ← **RECUPERO DI CALORE** → MAGGIOR EFFICIENZA

1. Elettrolizzatore PEM con utilizzazione del calore  
Nieuwegein, Paesi Bassi
2. Caso di studio offshore  
Mar del Nord
3. Progetto Bothnia Link H2  
Svezia
4. Integrazione PEM e accumulatore  
Cina







Piattaforme petrolifere dismesse o isole artificiali

Desalinizzazione  
termica

Flash multistadio  
e multi effetto

Trasferimento del  
calore richiesto a  
100°C non raggiunto  
→ pompe di calore

Preriscaldamento  
dell'acqua di processo

$\Delta T$  di 70°C tra T  
acqua e stack

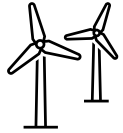
Poco calore richiesto,  
circa 8% di quello  
prodotto

Ciclo Rankine  
organico

Rigenerazione  
energia elettrica

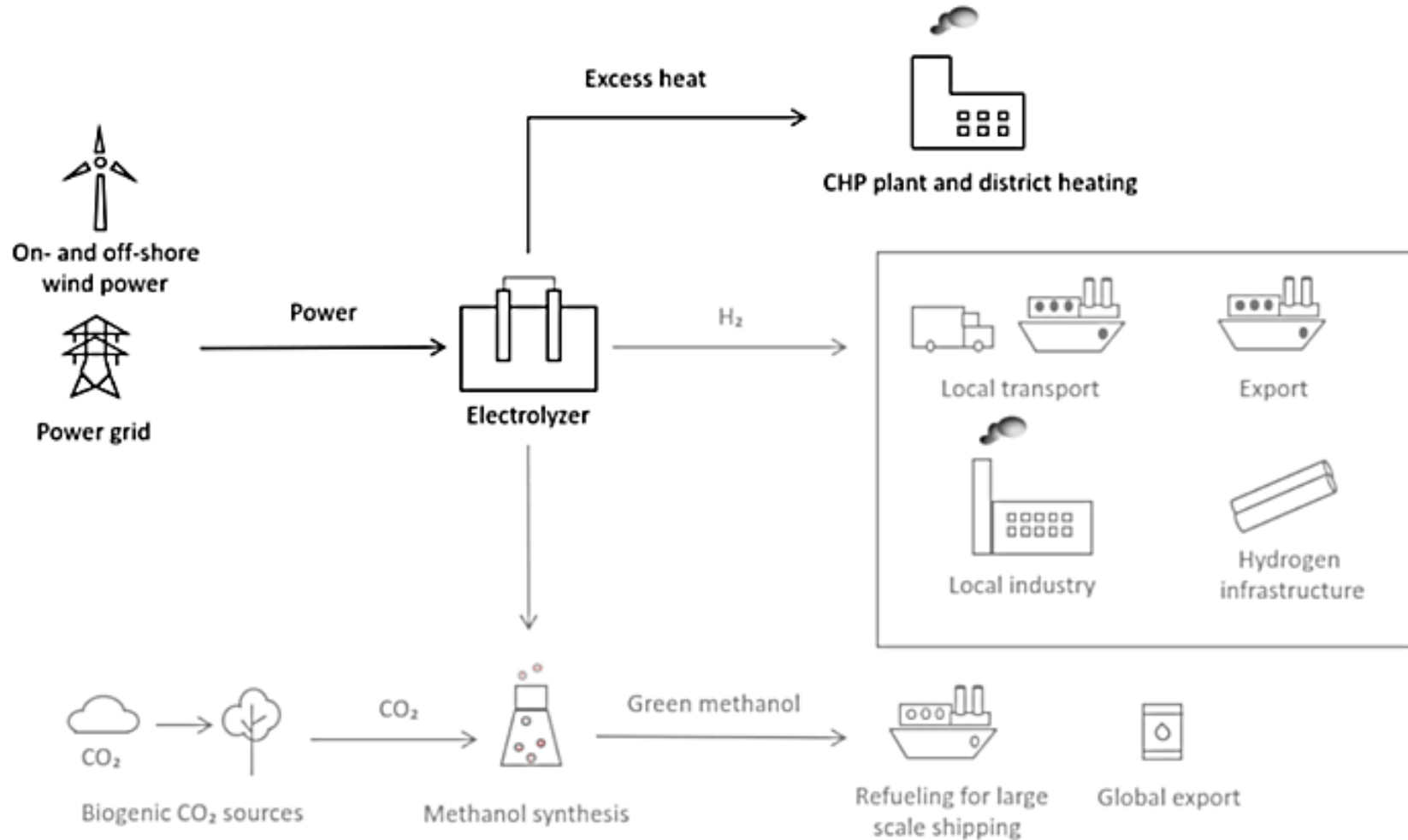
Serbatoio di acqua  
fredda infinito, mare

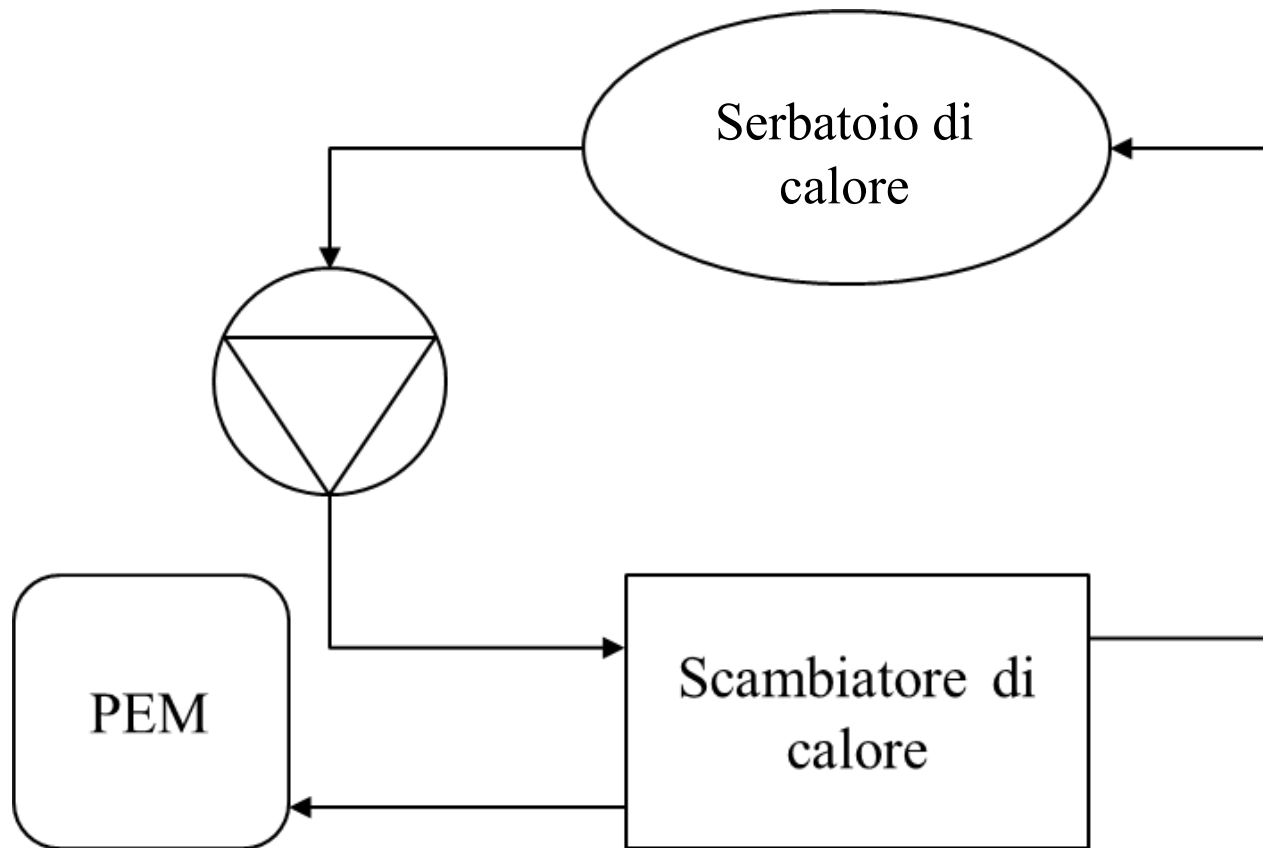
Efficienza da 73.6% a 75.2% con risparmio (inclusivo di rigenerazione) di più di 20 MW



## Connettere e decarbonizzare il settore marittimo, industriale ed energetico di Lulea

Riutilizzo del calore in eccesso, dell'ossigeno e raffinazione dell'idrogeno





## SUBSISTEMI DELL'ACCOPPIAMENTO

- Sistema di separazione
- Sistema di purificazione
- Sistema di accumulo del calore
- Sistema di pressurizzazione



