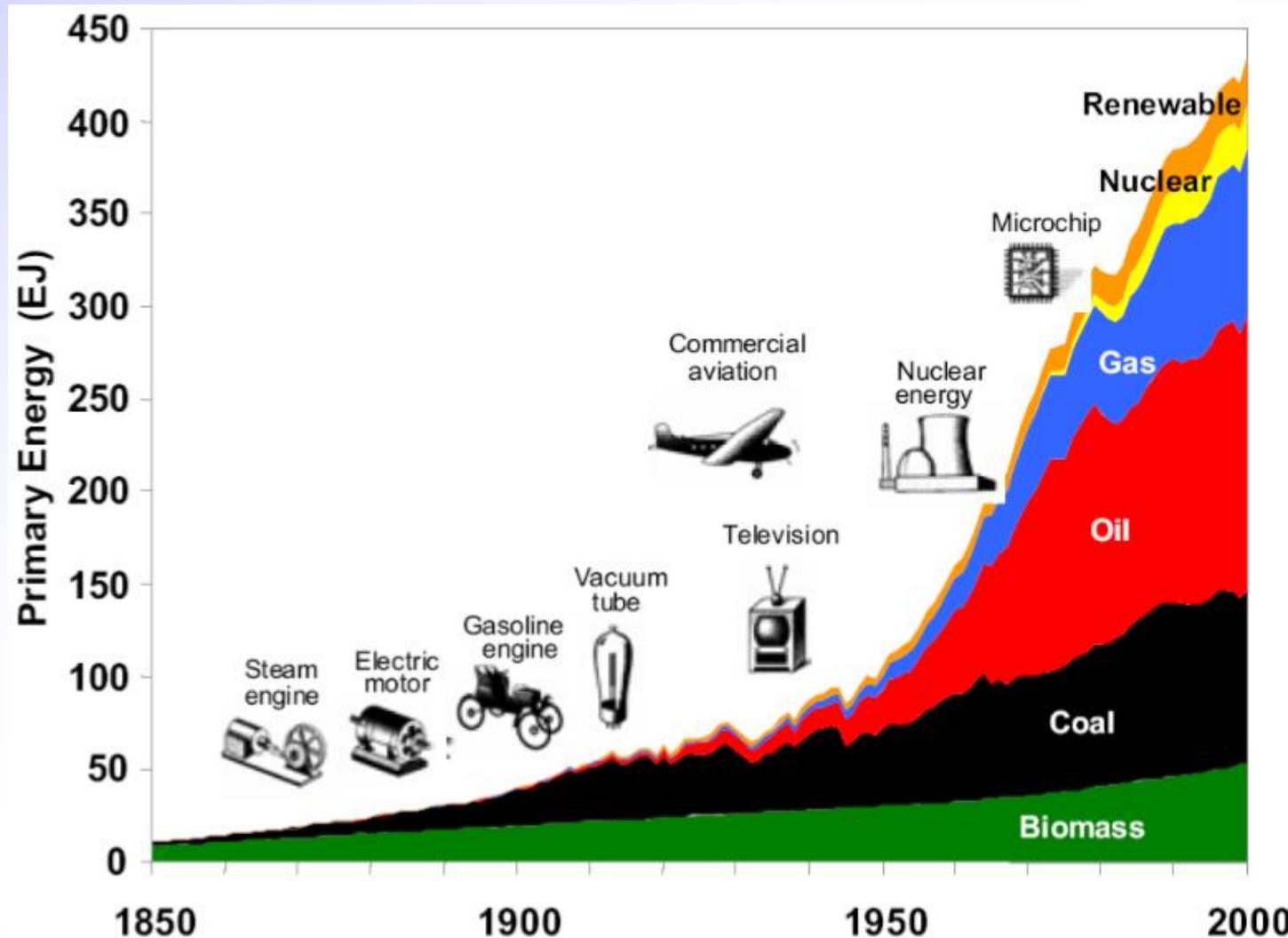


L'Idrogeno:

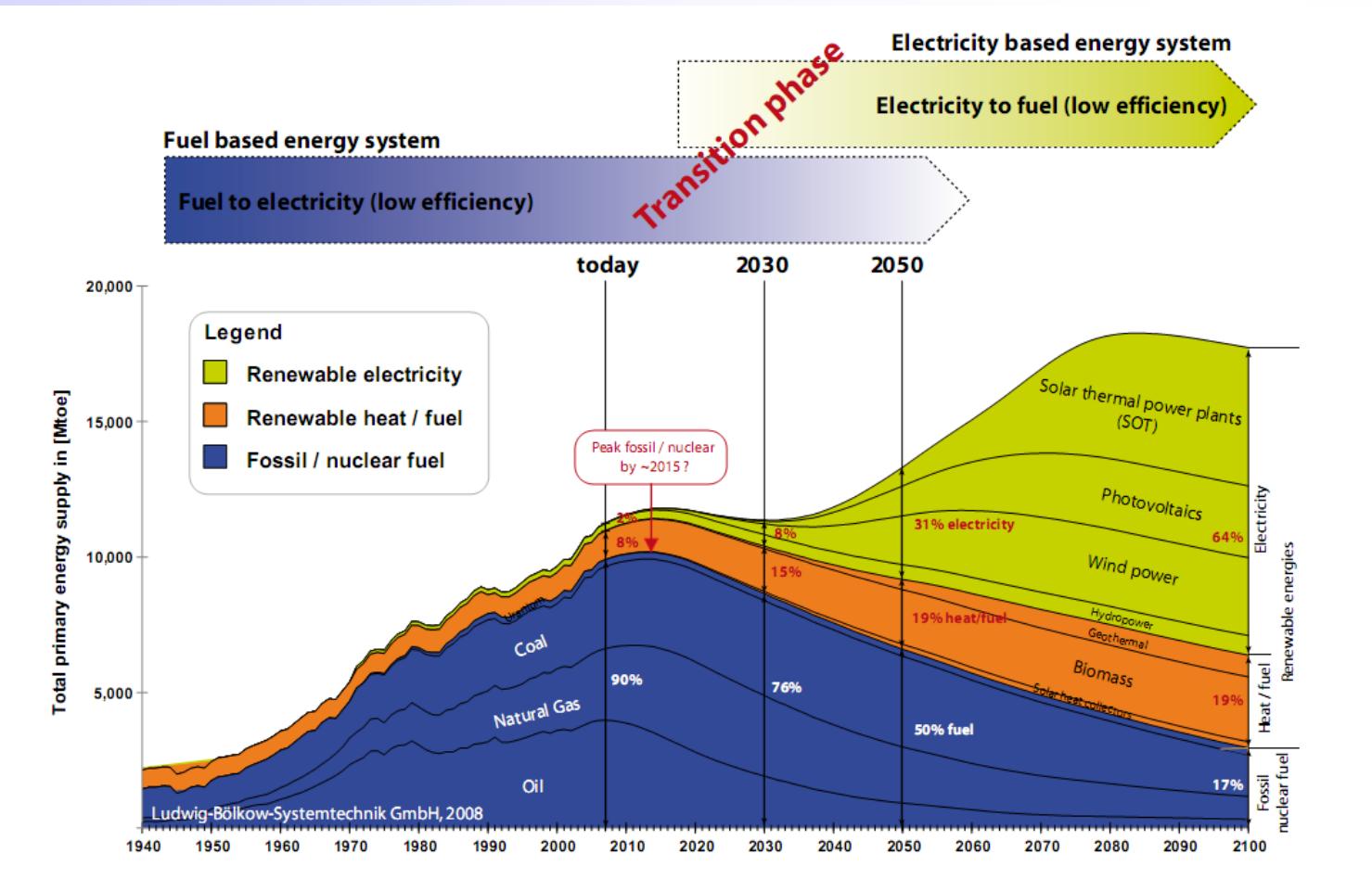
un vettore energetico per il futuro:
L'Idrogeno:

un vettore energetico per il futuro:
dalla produzione agli usi finali

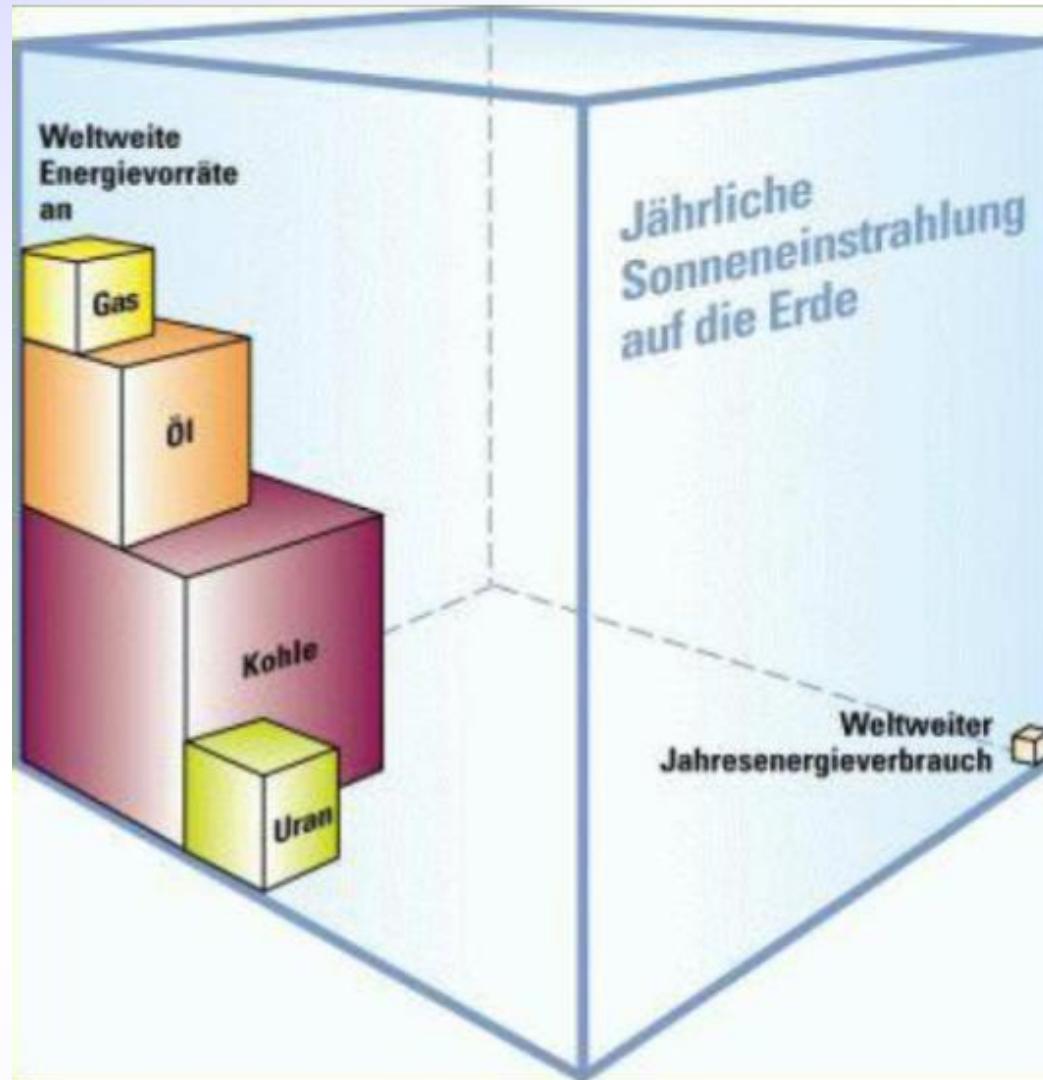
Energia Primaria Globale tra il 1850 e il 2000 e le tecnologie



Le prospettive future



Radiazione solare e riserve fossili in confronto con il fabbisogno annuale mondiale



Idrogeno:

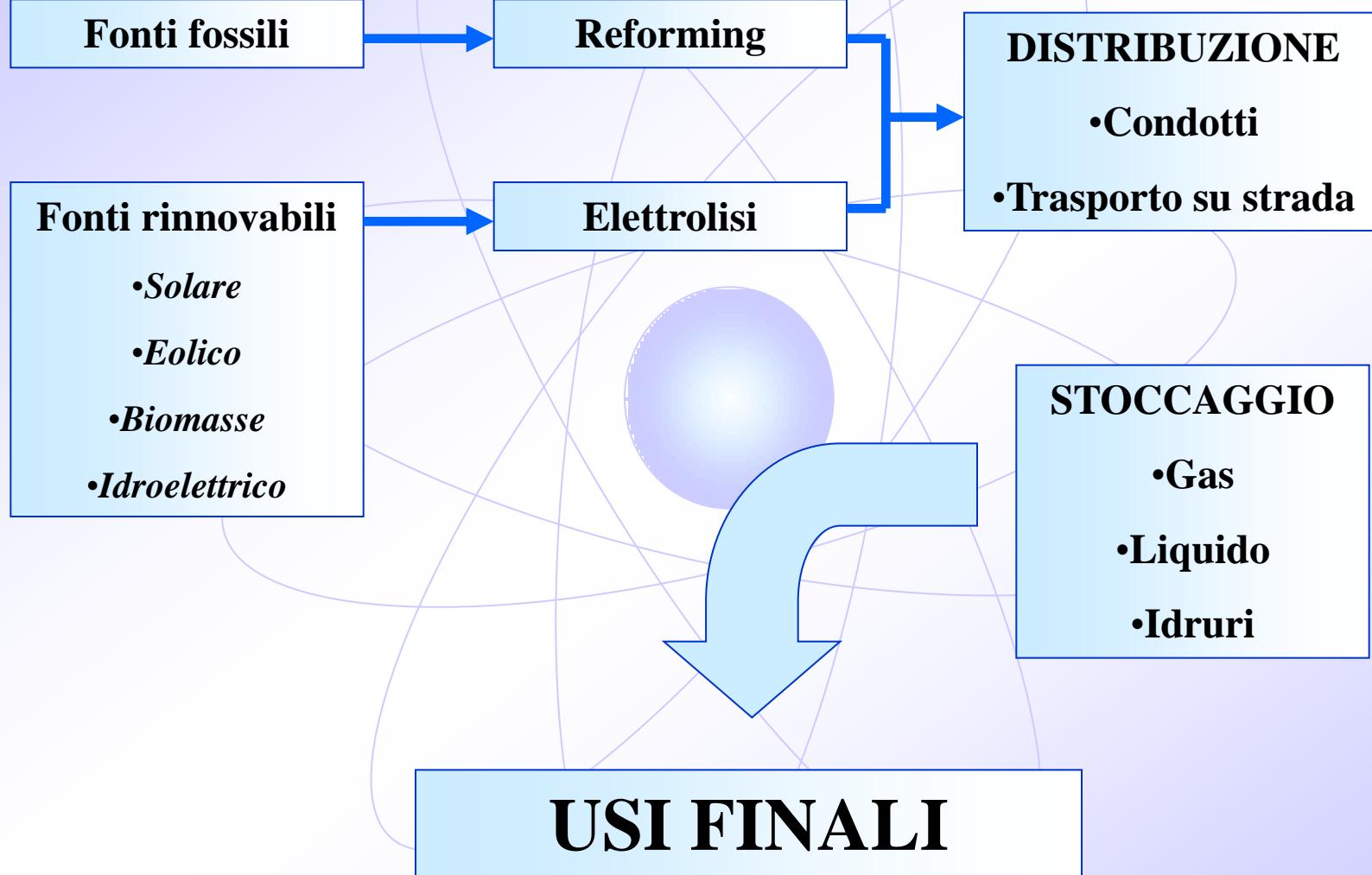
l'atomo più semplice

DENSITA' (Gas)	0,08 kg/m³
DENSITA' (Liquido)	70,8 kg/m³
p.c.i.	2.400 kcal/m³
PESO MOLECOLARE	2,016
CALORE SPECIFICO	14,89 kJ/kg/K

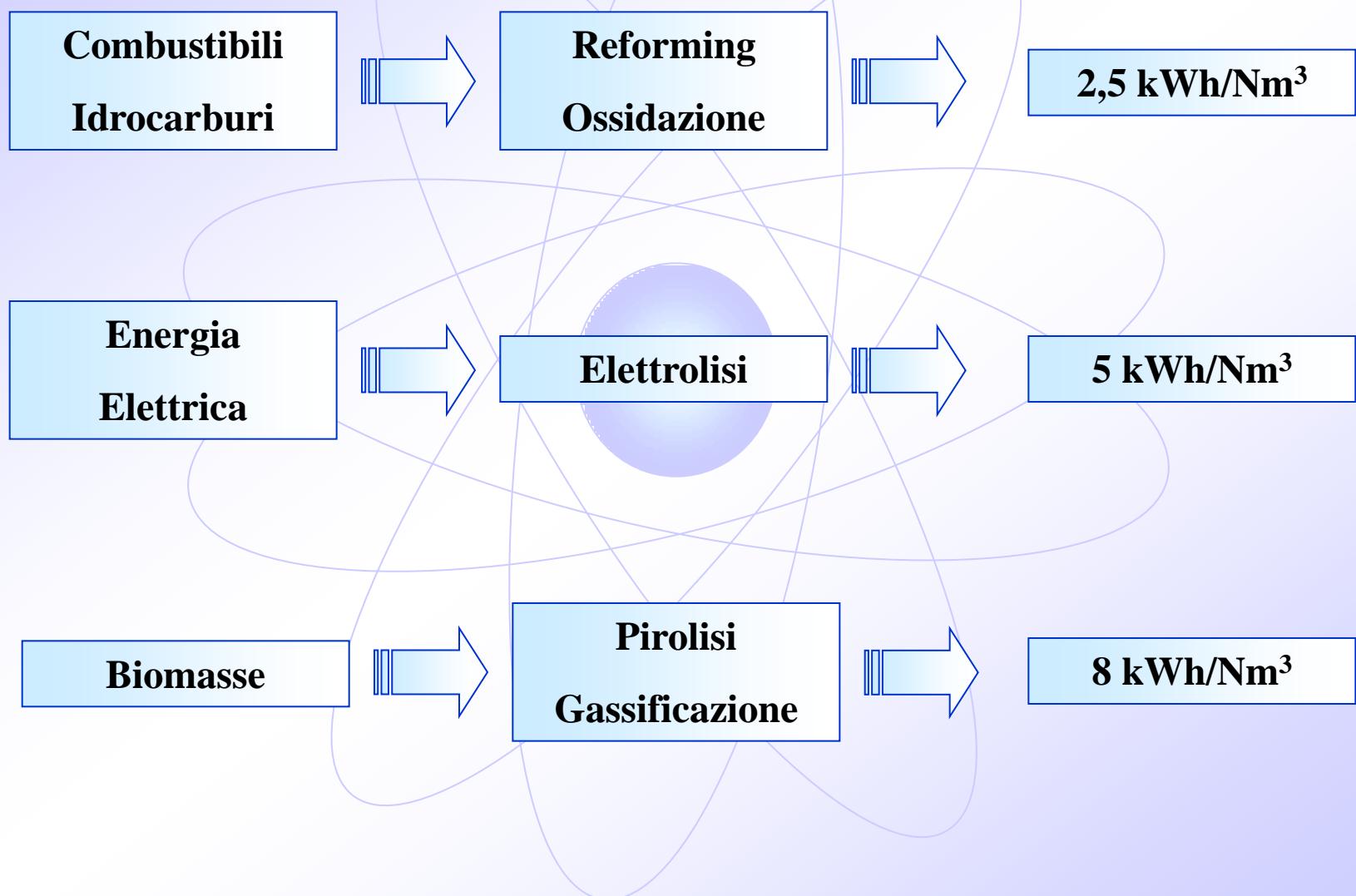
INDUSTRIA
CHIMICA

VETTORE
ENERGETICO

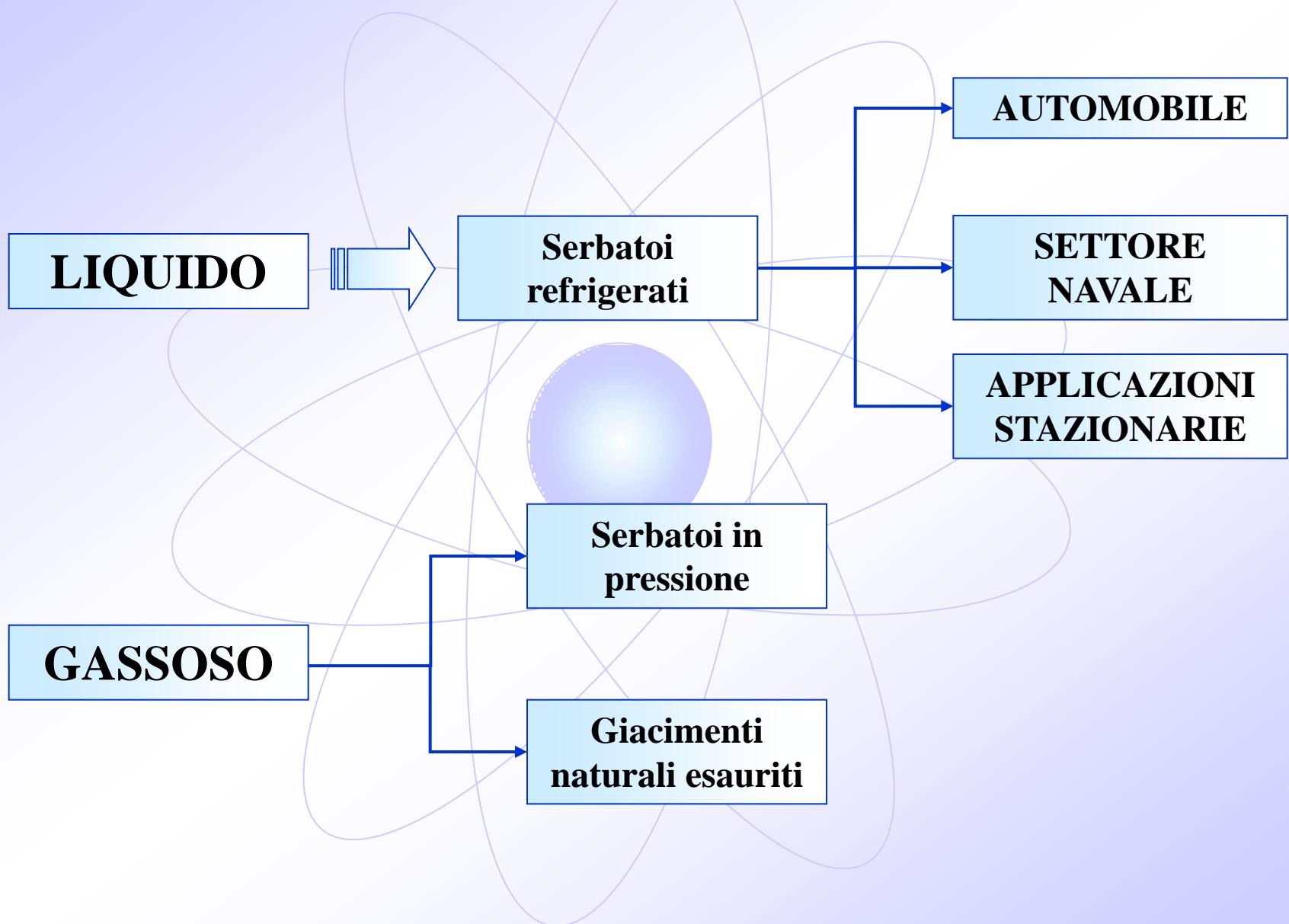
FILIERA DELL'IDROGENO



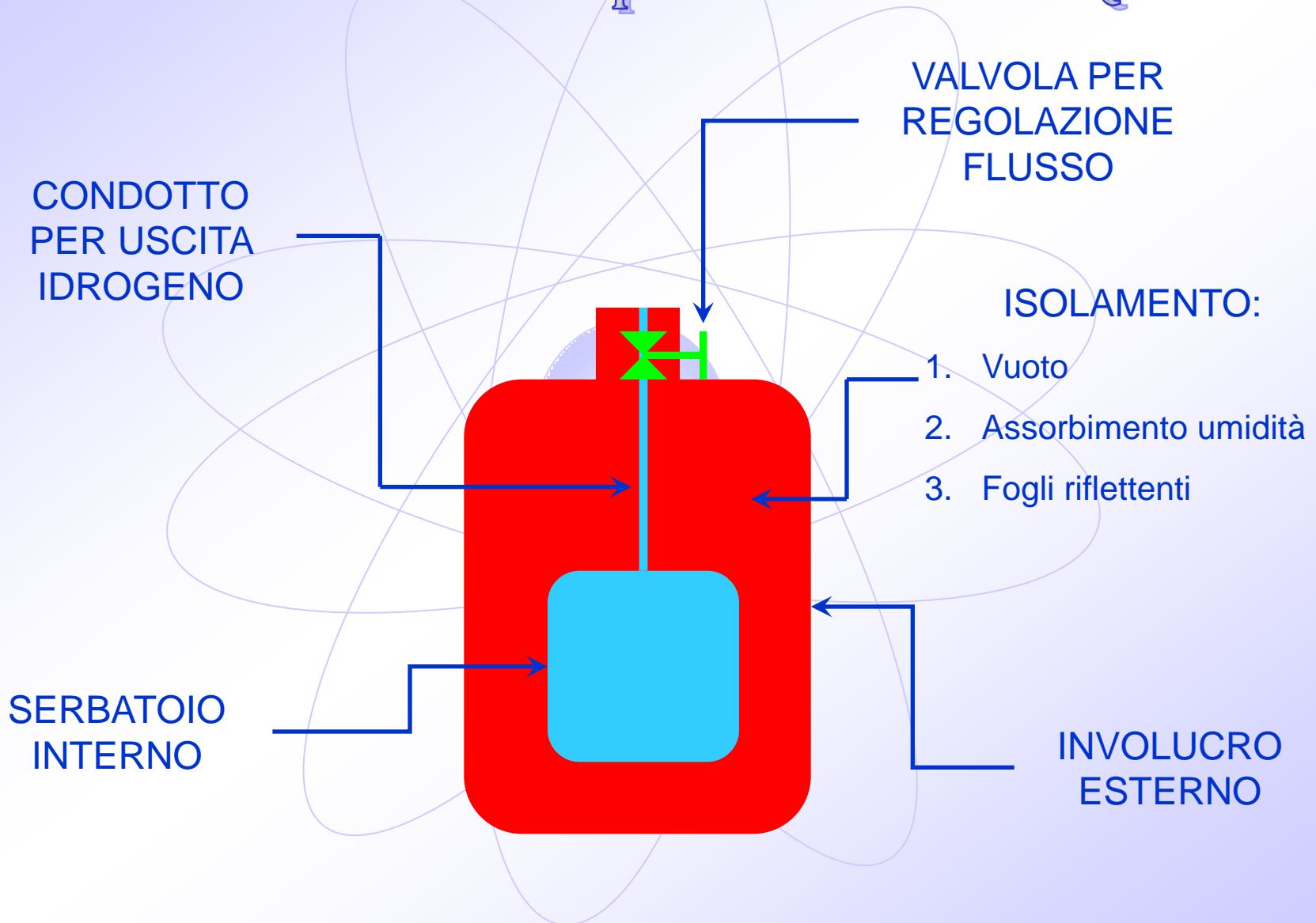
PRODUZIONE



STOCCAGGIO E TRASPORTO



SEZIONE SERBATOIO per IDROGENO LIQUIDO



STOCCAGGIO con IDRURI

IDRURI METALLICI

(MeH)

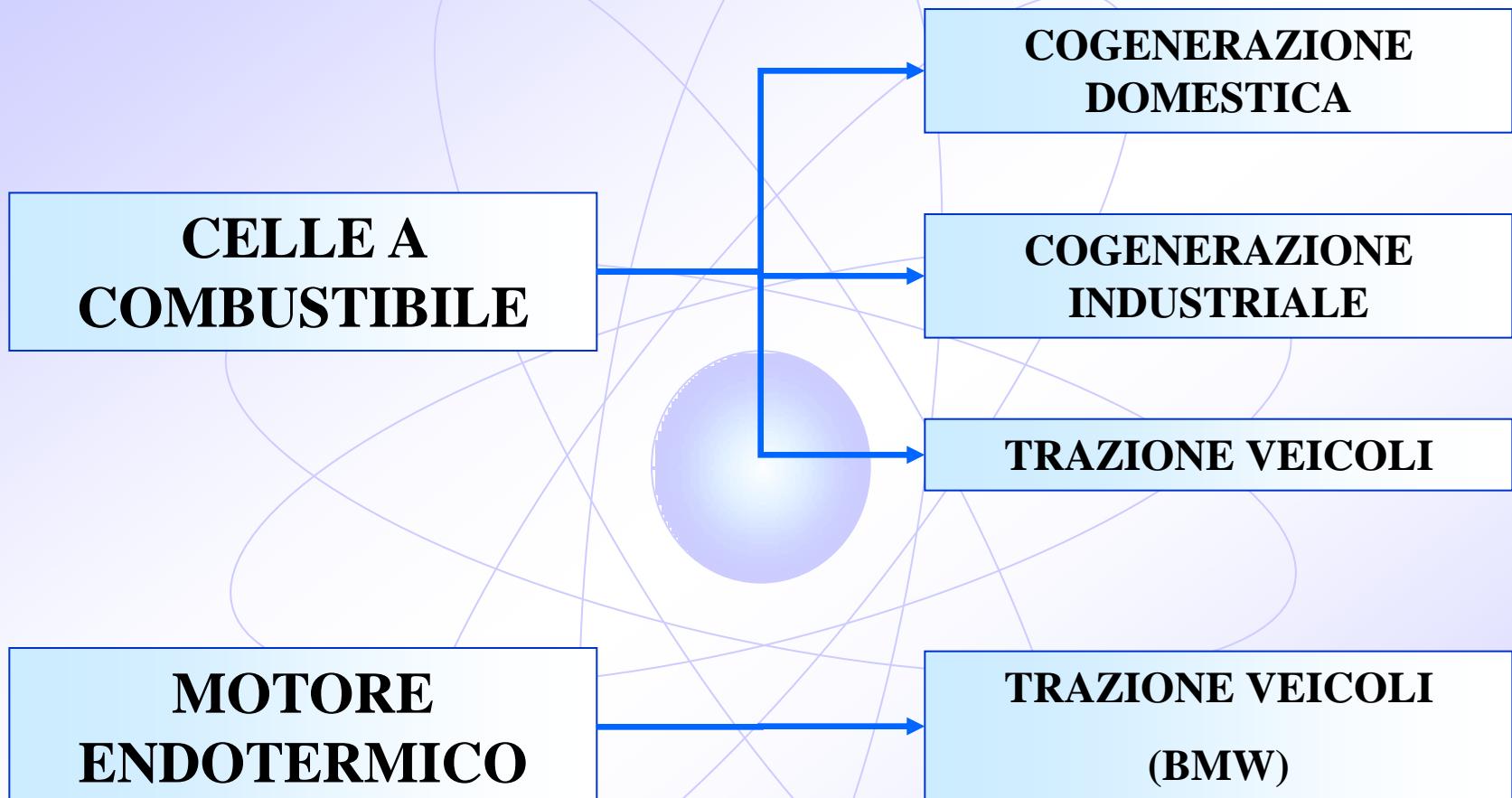


- *Pressioni moderate*
- *Concentrazione elevata di idrogeno per unità di volume*
- *Purificazione e filtraggio del gas*
- *Dimensioni ridotte*

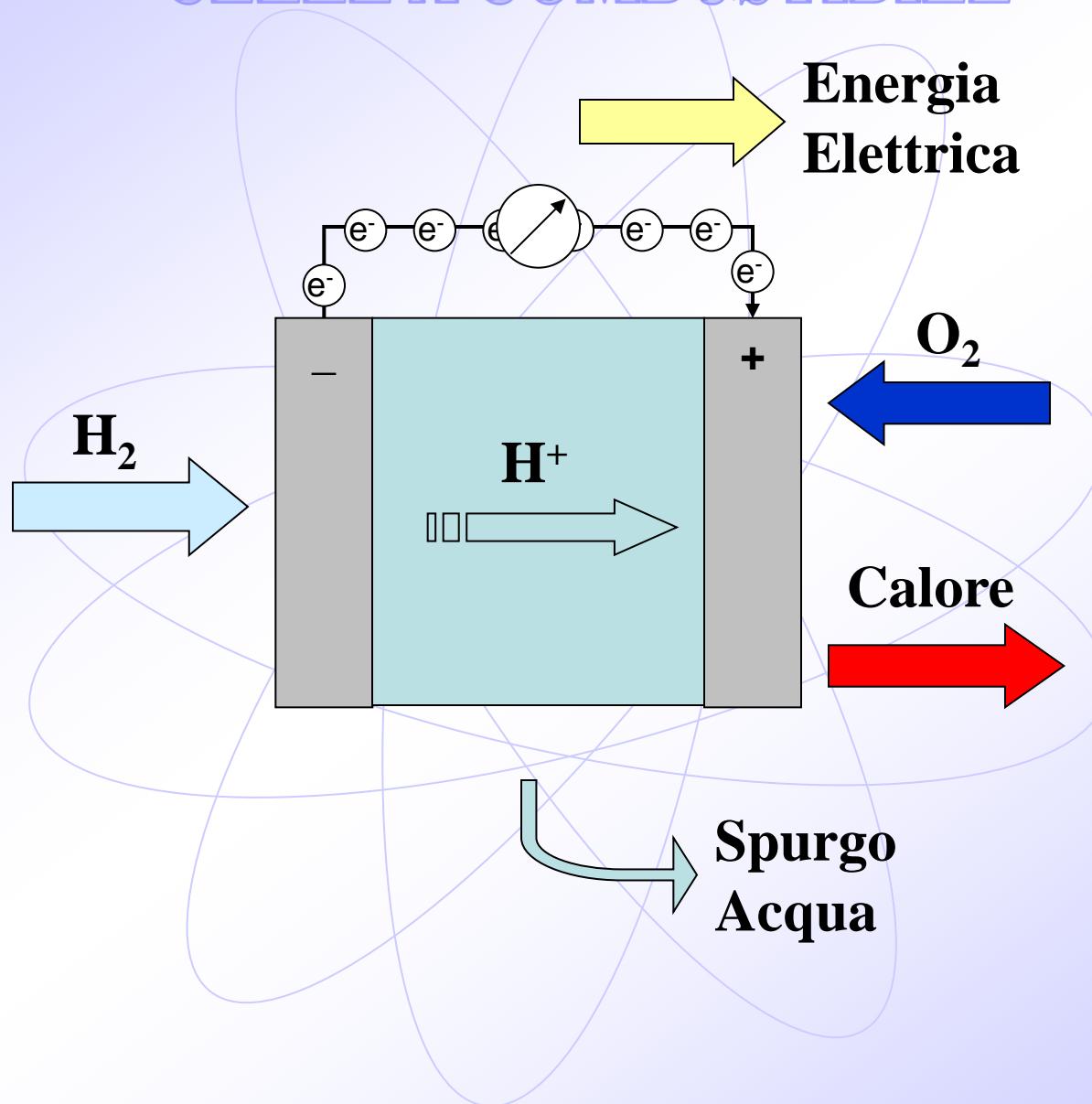


- *Costi elevati*
- *Peso notevole*
- *Durata limitata*
- *Impatto ambientale per lo smaltimento*

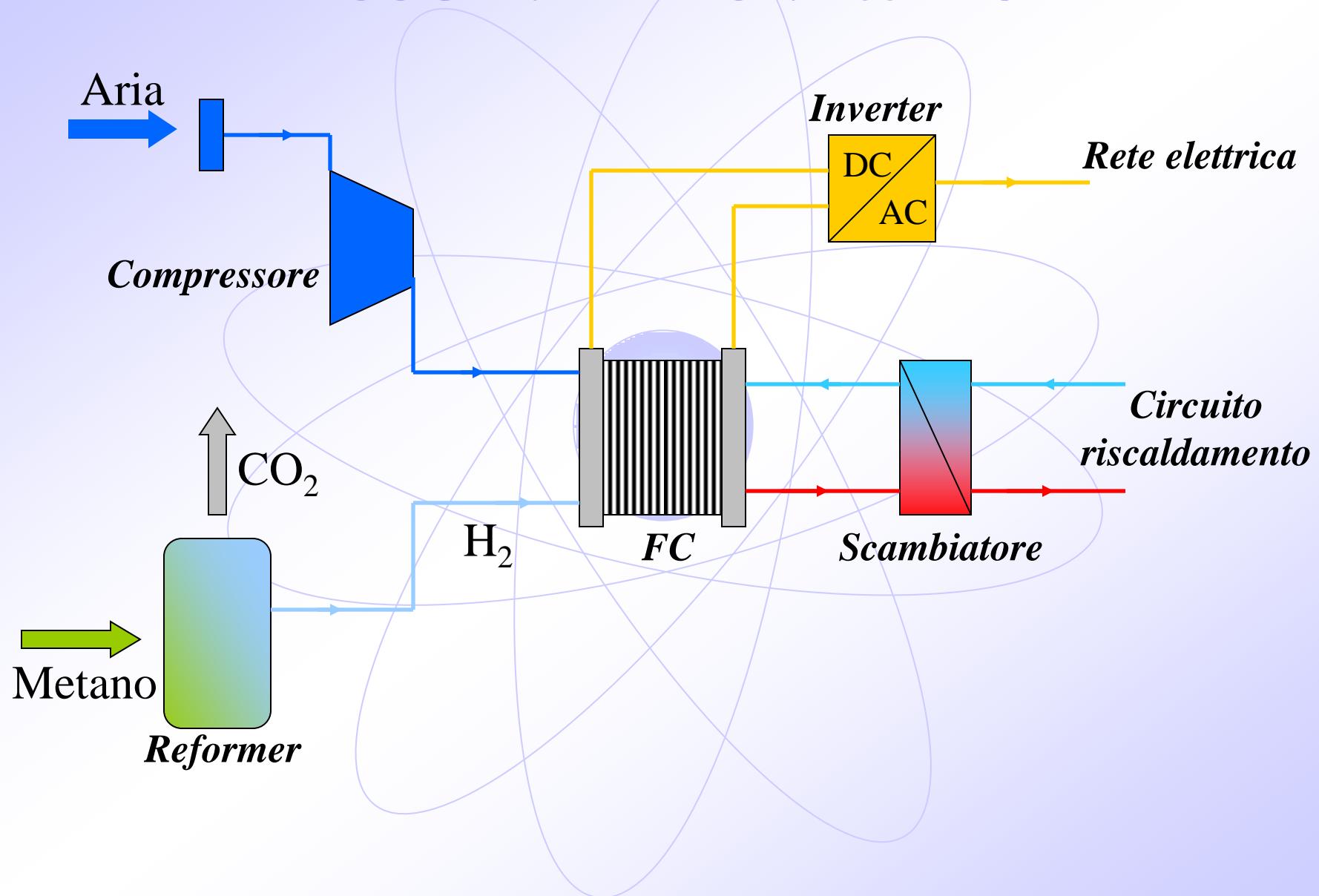
APPLICAZIONI



CELLE A COMBUSTIBILE



COGENERAZIONE con FC



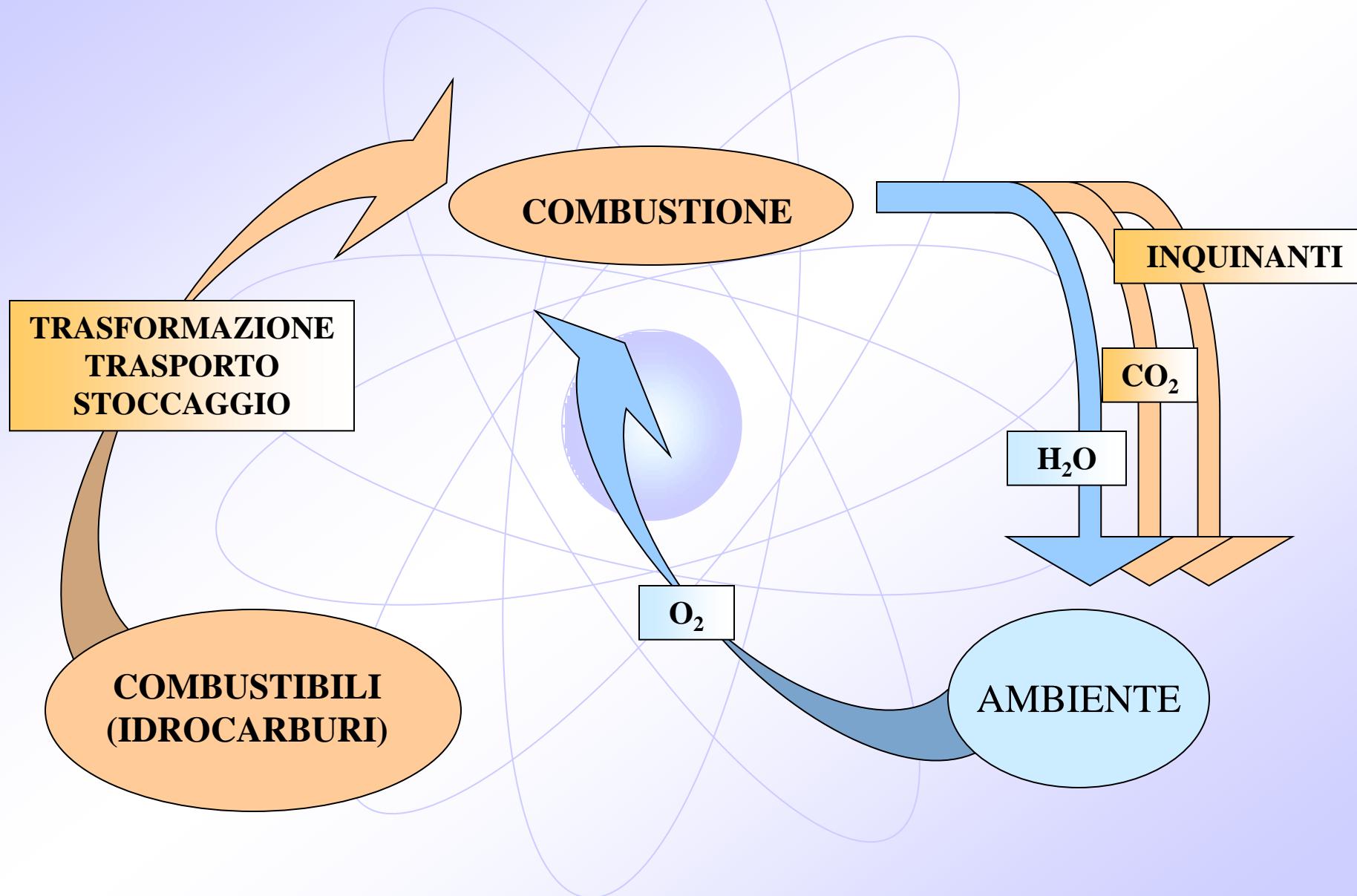
CLASSIFICAZIONE

Denominaz.	Alcaline	Elettrolita polimerico	Acido fosforico	Carbonati fusi	Ossidi solidi
Classi di temperatura	Celle a bassa temperatura - Celle ad alta temperatura				
Temp. Nom. [°C]	70 - 120	70 - 100	160 - 220	600 - 650	800 - 1000
Combustibile	Idrogeno puro	Idrogeno, Gas riformati	Idrogeno, Gas riformati, Idrocarburi leggeri	Idrogeno Gas riformati	Idrogeno, Gas riformati, Gas da carbone
Rendim. El. [%]	60	40 - 60	40 - 50	45 - 55	45 - 60
Potenza [mW/cm²]	300 - 500	300 - 900	150 - 300	150	150 - 270
Stato tecnologia	Impianti 5 - 80 kW	Impianti 5 - 250 kW	Impianti fino a 11 MW	Impianti fino a 2 MW	Impianti fino a 220 MW
Applicazioni	Generatori portatili, trasporti	Piccola cogen., trasporti	Cogeneraz. Distribuita	Cogeneraz. Distribuita e industriale	Cogeneraz. Distribuita e industriale

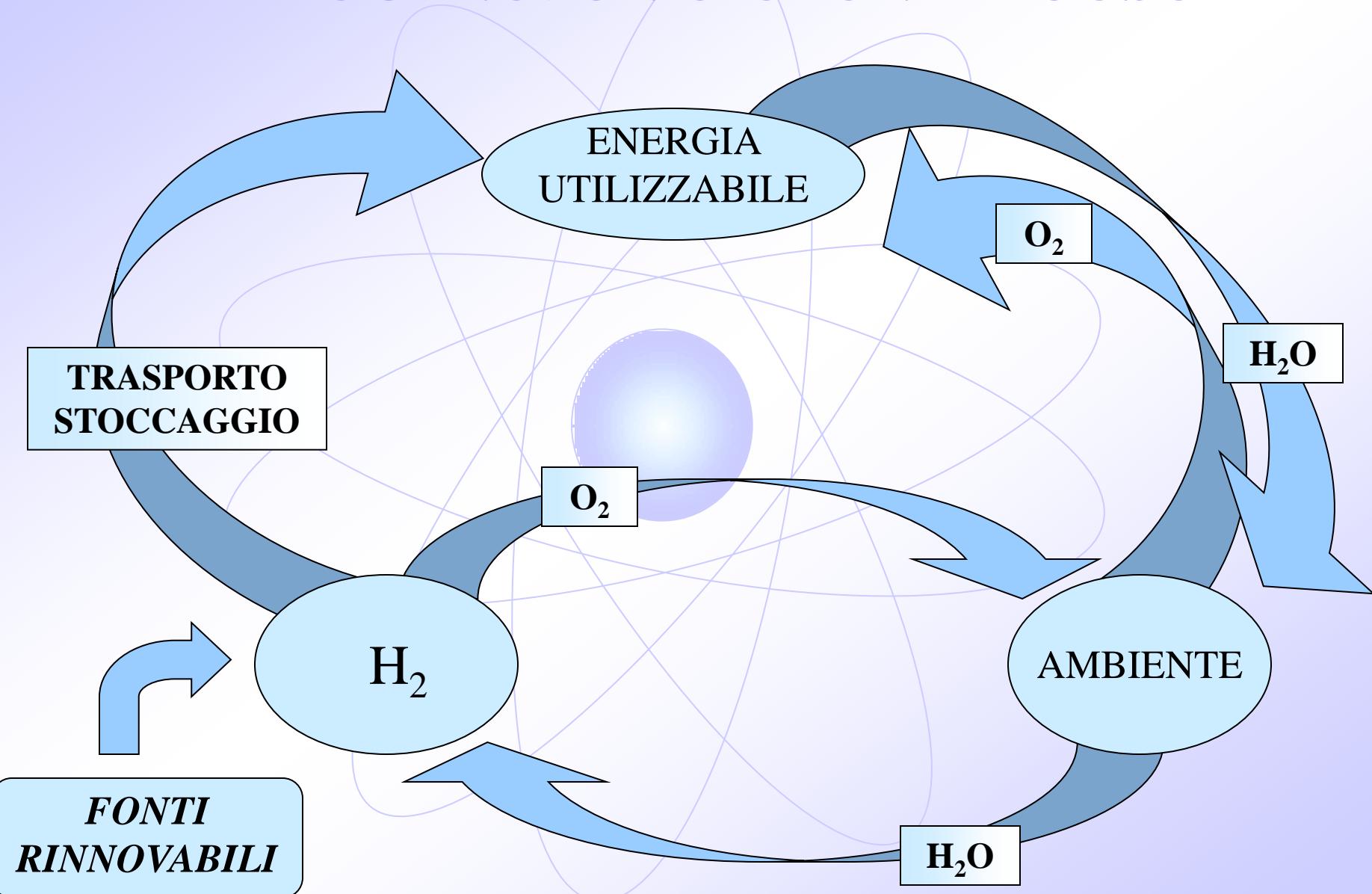
SISTEMI ESISTENTI

- MILANO – Museo Nazionale Scienza e Tecnologia –
Cogenerazione (200 kW_e)
- MILANO – Bicocca –
Cogenerazione con FC (? MW) in fase di riqualificazione
- TORINO – Environment Park –
Laboratorio sperimentale industriale per celle di taglia medio
alta (in costruzione)
- BIELLA – I.T.I.S. “Q. Sella” –
Laboratorio sperimentale didattico con una FC da 150 W.

IL LIMITE DEGLI IDROCARBURI



L'IDROGENO: UN CICLO VIRTUOSO





H₂

Fine