



Il ciclo “virtuoso” dell’idrogeno

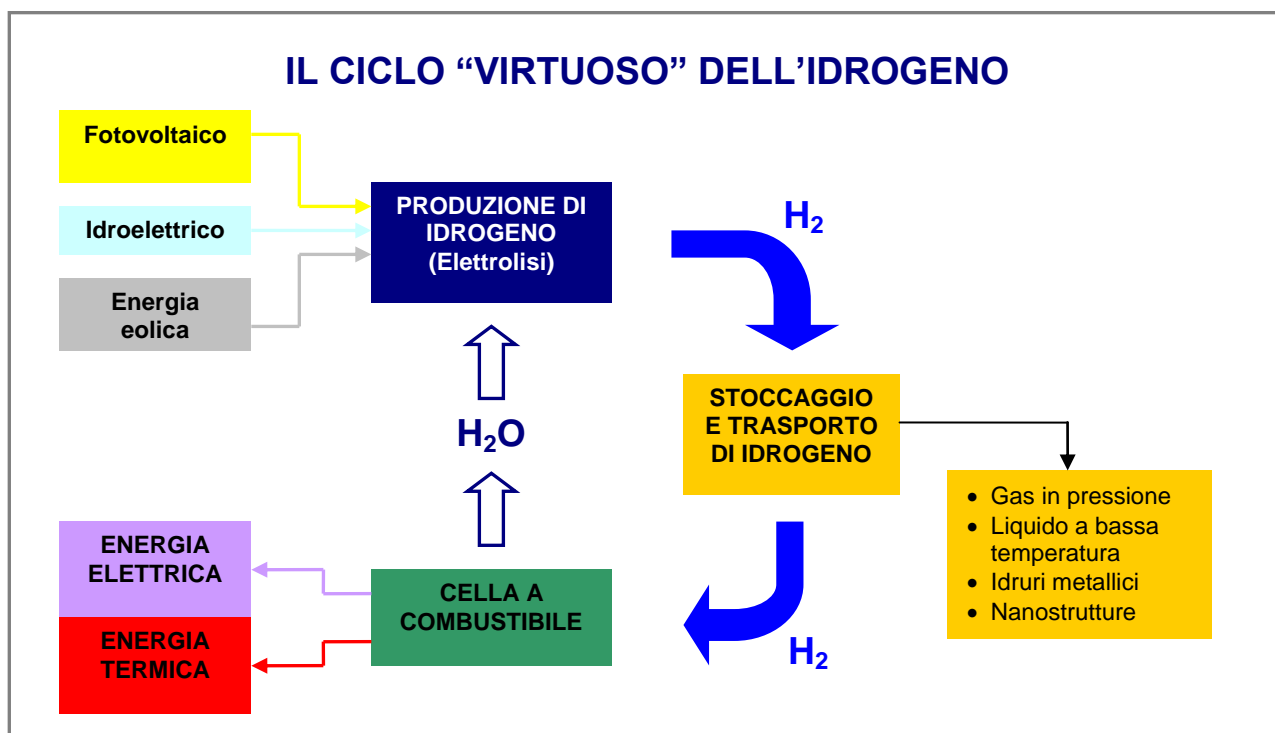
L’**idrogeno** è il primo elemento della tavola periodica, la molecola più semplice che si trovi in natura, in cui si può incontrare solo “imprigionato” in altre sostanze e mai allo stato libero. E’ inodore, insapore e incolore, non è tossico ed è infiammabile (anche la fiamma è incolore).

| LA CARTA D’IDENTITA’ DEL “SIGNOR IDROGENO” | |
|--|---|
| Potere calorifico inferiore | 3 kWh/Nm ³ GH ₂ |
| | 2,359 kWh/lt LH ₂ |
| | 33,33 kWk/kg |
| Densità | 0,0899 kg/Nm ³ (circa 14 volte inferiore a quella dell’aria) |
| | 70,79 kg/m ³ (circa 14 volte inferiore a quella dell’acqua) |
| Limite ignizione in aria | Concentrazione compresa tra il 4% e il 75% in volume |
| Limite esplosione in aria | Concentrazione compresa tra il 18% e il 59% in volume |

Come è facile capire dunque l’idrogeno non è precisamente una fonte, bensì un **vettore** di energia, cioè una sostanza che trasporta una quantità di energia da utilizzare dove e quando può servire. Questo significa che è necessario produrre l’idrogeno a partire da elementi che in natura lo contengono (ad esempio idrocarburi o acqua), utilizzando sistemi che richiedono un consumo di energia.

La definizione di ciclo “**virtuoso**” dell’idrogeno si riferisce ad un sistema energetico in cui l’idrogeno è prodotto e utilizzato senza generare emissioni climalteranti o comunque dannose per l’ambiente (in particolar modo CO₂, NO_x, SO_x, particolato)

L’idrogeno rappresenta quindi una risposta all’esigenza di accumulare e riutilizzare in modo efficiente l’energia prodotta da fonti rinnovabili che hanno una caratteristica tipicamente intermittente. Lo sviluppo di una rete energetica per applicazioni stazionarie e trasporti che collega in modo efficiente le diverse fonti rinnovabili attraverso il vettore idrogeno potrebbe condurre finalmente ad un sistema energetico sicuro e sostenibile.



I grandi serbatoi naturali di idrogeno sulla terra sono principalmente l'acqua (H₂O) e gli idrocarburi fossili (molecole costituite fondamentalmente da catene di idrogeno e carbonio). Se si vuole considerare un sistema in assenza di emissioni di CO₂ è necessario pensare alla produzione dell'idrogeno prevalentemente dall'**acqua** mediante elettrolisi: la molecola dell'acqua viene scissa in idrogeno e ossigeno utilizzando energia elettrica che proviene da una fonte rinnovabile (idroelettrico, fotovoltaico, eolico). In base al contesto territoriale e sociale si possono individuare le soluzioni più corrette.

L'idrogeno prodotto deve poi essere accumulato ed eventualmente trasportato con opportune tecnologie di **stoccaggio**: sottoforma di gas in bombole in pressione, in forma liquida all'interno di serbatoi criogenici, legato chimicamente in idruri metallici o adsorbito su materiali speciali (nanotecnologie).

L'idrogeno può poi essere utilizzato in una **cella a combustibile**, un sistema elettrochimico in grado di generare energia elettrica e calore a partire dalla reazione che avviene tra idrogeno e ossigeno nel ricomporsi fino a ricostituire la molecola di acqua.



Questa reazione genera una quantità di **energia termica** che in caso di potenze significative può essere convogliata all'esterno del sistema e recuperata ad esempio per uso riscaldamento. L'acqua prodotta come scarto può essere ricircolata nuovamente nel sistema per produrre idrogeno.