

L'Idrogeno

Prof. Carmine Napoli

DEFINIZIONI:

L'idrogeno è un vettore che:

- ha scarso impatto ambientale
- è distribuibile mediante rete
- si può produrre a partire da più fonti primarie di energia, disponibili in larga scala.

Esso è:

- un gas che brucia nell'aria secondo la reazione $2 H_2 + O_2 = 2 H_2 O + \text{calore}$ producendo quindi acqua
- può essere impiegato per diverse applicazioni, per produrre energie elettrica centralizzata, ma anche per autotrazione

L'utilizzo dell'idrogeno come combustibile necessita però di una adeguata rete di distribuzione.

CARATTERISTICHE:

l'idrogeno è un gas incolore, inodore, non velenoso, molto volatile e leggero, presenta un piccolo contenuto energetico per unità di volume, ma ha il più alto contenuto energetico per unità di massa

Un litro di gasolio energeticamente corrispondono a

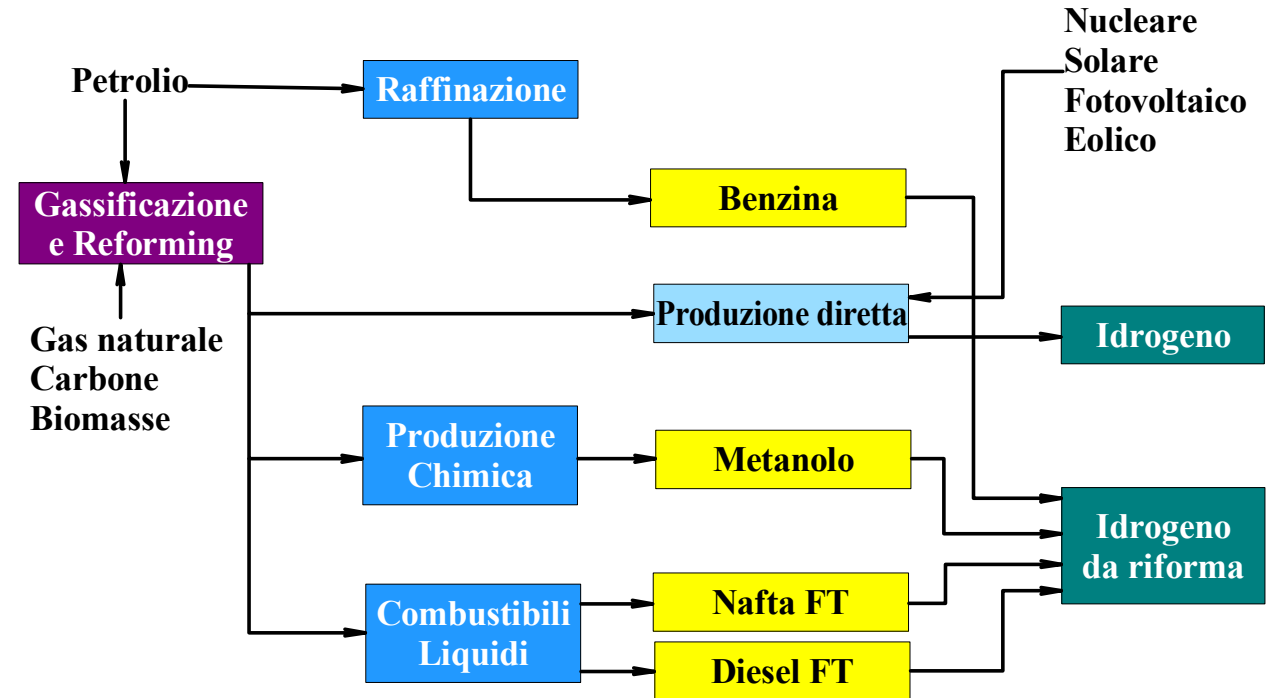
- 3,12 m³ di idrogeno gassoso
- 4,13 litri di idrogeno liquido

Ha un punto di liquefazione a pressione ambientale è di – 253 °C

La combustione di 1 kg di idrogeno produce 33,33 kWh di energia

La combustione di 1 kg di idrogeno produce 11,7-12,7 kWh di energia

PRODUZIONE DA FONTI FOSSILI:



Ricordato che una molecola di idrocarburo è formata esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno

- metano CH_4 una molecola di carbonio 4 di idrogeno
- etano C_2H_6 due molecole di carbonio 6 di idrogeno
- propano C_3H_8 tre molecole di carbonio 8 di idrogeno

La produzione di idrogeno partendo da un idrocarburo prevede successivi stadi di raffinazione fino alla completa eliminazione del carbonio

Il processo più diffuso utilizza in partenza il metano.

Mediante una reazione a caldo con vapore fino a 800 °C la molecola del metano si combina con la molecola d'acqua fornendo anidride carbonica ed idrogeno



In genere questo processo viene fatto in impianti di grosse dimensioni.

Si nota che la produzione di idrogeno comporta la produzione anche di anidride carbonica, per cui anche se è vero che la combustione di idrogeno non genera anidride carbonica, e pur vero che questa è stata generata in precedenza per produrre l'idrogeno stesso.

Per ovviare a questo inconveniente si dovrebbe raccogliere la anidride carbonica prodotta e confinarli in opportuni ambiente (in genere la si immette in giacimenti geologici da dove è stato estratto il petrolio o il metano)

PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI:

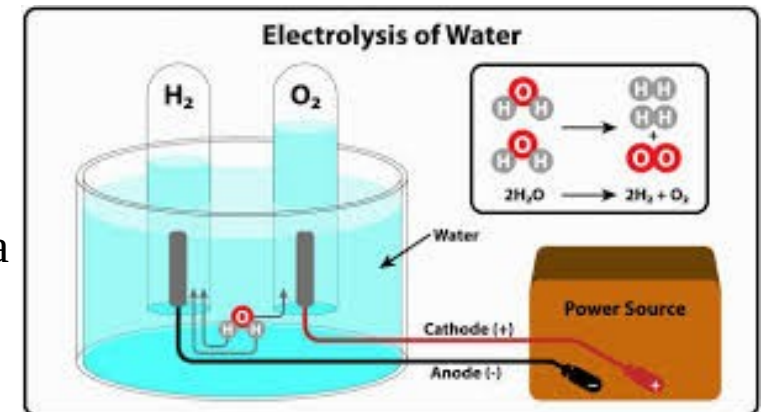
Le fonti rinnovabili utilizzate sono

- biomassa
- l'acqua

I processi per ottenere l'idrogeno dalla biomassa sono in evoluzione, in genere i passaggi sono: dalla biomassa mediante gassificazione si ottiene un biocarburante da cui mediante un processo di raffinazione si ottiene l'idrogeno.

I processi che permettono di avere l'idrogeno, partendo dall'acqua, sono maturi, quello maggiormente utilizzato è l'elettrolisi .

L'elettrolisi prevede la produzione di idrogeno utilizzando l'energia elettrica.



Per ottenere quindi il gas partendo dall'acqua è necessaria una grande quantità di energia elettrica, che rende il processo molto costoso sia in termini di energia che finanziario

Il processo, in forma inversa, dell'elettrolisi lo si trova nelle celle a combustibile, dove utilizzando è possibile riottenere energia elettrica.

Quindi con l'elettrolisi si ottiene l'idrogeno dall'acqua e con le celle a combustibile si riottiene energia elettrica, il processo è ambientalmente sostenibile, purché l'energia elettrica di partenza sia ottenuta da fonti rinnovabili quali energia fotovoltaica.

La dissociazione dell'acqua in ossigeno ed idrogeno può essere ottenuta anche facendo uso di processi termochimici ad alta temperatura 800 1000 °C

STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE:

L'idrogeno può essere trasportato ed accumulato in forma gassosa, liquida o adsorbita su materiali speciali, ogni forma presenta aspetti favorevoli e negativi

Lo stoccaggio può avvenire

- in forma gassosa in bombole ad alta pressione
- in forma liquida in serbatoi criogenici
- accumulo chimico adsorbito su materiali speciali
- utilizzare giacimenti esauriti di idrocarburi a grandi profondità



Un uso intensivo dell'idrogeno richiede che esso sia disponibile in vasta scala ed in prossimità dell'utilizzatore.

Il trasporto può avvenire

- mediante autocisterne dedicate, che trasportano l'idrogeno in forma gassosa compressa (a 500 bar) o liquida (-253°C) in serbatoi speciali
- mediante idrogenodotti,. attualmente si contano 1.500 chilometri di idrogenodotti in Europa.

UTILIZZO:

Gli utilizzi dell'idrogeno sono prevalentemente

- per la generazione di energia elettrica centralizzata nelle grandi impianti di produzione
- per il trasporto nei motori a combustione interna.

Ma lo strumento che si prevede di utilizzare maggiormente nel futuro è al cella a combustibile

Una cella a combustibile è un dispositivo elettrochimico che converte direttamente l'energia di un combustibile in elettricità e calore.

La cella è come una batteria che fornisce energia elettrica.

A differenza della batteria che accumula energia e successivamente la fornisce, la cella fornisce energia elettrica che essa stessa produce.

La durata di erogazione dipende dal serbatoio di accumulo del combustibile.

