

Energie rinnovabili, l'efficienza dell'Idrogeno

Di Veronica Ferremi e Andrea Cocca

Per valutare il rendimento complessivo dell'idrogeno ed il suo impatto ambientale, occorre prendere in considerazione anche il modo con cui si produce l'energia elettrica. Quattro articoli che riuniremo in un unico [dossier](#)

La conoscenza più diffusa è che se l'energia elettrica si produce con fonti rinnovabili – fotovoltaico, eolico, idroelettrico – l'impatto ambientale è nullo, motivo questo per cui l'idrogeno che si ottiene viene definito idrogeno verde.

Al contrario, però, se l'energia elettrica si produce utilizzando metano in una centrale termoelettrica a ciclo combinato, il processo non è pulito, perché la combustione del metano genera anidride carbonica, e il rendimento è molto inferiore. Poiché dai morsetti degli alternatori di una centrale termoelettrica a ciclo combinato escono 56 unità di energia elettrica ogni 100 unità di energia chimica del metano, il rendimento complessivo scende a circa il 34 per cento ($0,56 \times 0,60$) utilizzano una fuel-cell.

L'idrogeno prodotto in questo modo viene definito idrogeno grigio, poiché non è puro e si forma con un processo che emette CO₂. Il 95 per cento dell'idrogeno prodotto oggi nel mondo è di questo tipo.

Se l'idrogeno utilizzato nelle celle a combustibile viene prodotto per elettrolisi utilizzando l'energia elettrica prodotta in una centrale termoelettrica a ciclo combinato, il rendimento globale del processo scende al 20 % (rendimento centrale a ciclo combinato: 56 %, rendimento elettrolisi: 60 %, rendimento fuel cell: 60 %). Se l'energia elettrica utilizzata nell'elettrolisi proviene da fonti rinnovabili, prima diventa idrogeno in un elettrolizzatore (rendimento 60 %), poi torna energia elettrica in una fuel cell (rendimento 60 %), dove non produce anidride carbonica, ma nei due passaggi se ne perde il 64 %, mentre se fosse stoccata in batterie al litio se ne perderebbe dal 15 al 20 %.

Il rendimento del motore termico, nelle condizioni ottimali di funzionamento raggiunge il 35% con la benzina e il 40% con diesel, ma in pratica, soprattutto nei circuiti urbani, scende a valori molto più bassi.

Il processo per ottenere idrogeno elettrolitico con energia elettrica prodotta in centrali a ciclo combinato ha un rendimento di circa il 34 % ($0,56 \times 0,60$), per cui il rendimento globale di un motore termico alimentato a idrogeno non supera il 10 % ($0,34 \times 0,30$). Nel ciclo urbano il motore termico opera con rendimenti circa tre volte inferiori. Pertanto, il rendimento effettivo non supera il 3 per cento. Dal punto di vista energetico le cose non vanno bene, tuttavia in termini di inquinamento diretto non ci sono emissioni di particolato idrocarburi e di monossido di carbonio (CO), mentre non si possono escludere, come si è detto, le emissioni di ossidi d'azoto (NOX).

In un bilancio ecologico globale occorre considerare anche le emissioni di CO₂, in particolare quando l'elettrolisi viene effettuata utilizzando energia elettrica prodotta con fonti fossili.

L'alimentazione di un'automobile a idrogeno presenta inoltre una difficoltà non irrilevante per il fatto che richiede serbatoi molto ingombranti in grado di contenere il gas alla pressione di 250 / 700 bar in condizioni di sicurezza. Per superare questo problema è stata introdotta la tecnologia degli idruri, che consiste nel fare assorbire l'idrogeno da apposite leghe metalliche. Ma la soluzione è piuttosto costosa e comporta un aggravio di peso e di ingombro non trascurabile.

L'idrogeno è un vettore energetico scadente e problematico poiché trasporta all'unità di volume 3 volte meno energia del metano e le perdite in un gasdotto sono 8 volte superiori a quelle del metano.

L'idrogeno è il combustibile più leggero a parità di energia e quindi ottimo per i razzi. Tuttavia, fa riflettere il fatto che anche in questa applicazione particolarmente favorevole si stia cercando di sostituirlo con il kerosene.

L'energia dell'idrogeno all'unità di volume è bassissima, per questo, il suo trasporto in gasdotti o bombole è molto problematico. In alternativa può essere trasportato allo stato liquido, ma la trasformazione dallo stato gassoso allo stato liquido comporta un grande dispendio energetico perché

L'Idrogeno è sicuramente una fonte d'energia "pulita", importante e che non va tralasciata, ma al contempo ciò di cui si ha bisogno è una capacità tecnica e scientifica di implementare le tecniche di stoccaggio, mantenimento e produzione di questo tipo di energia.

DATA DI PUBBLICAZIONE: 17/06/2022 – AGGIORNATO IL 03/11/2025 ALLE 02:00

2025 © TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI

AUTOGESTIONE CONTENUTI DI EDIZIONI VALLE SABBIA SRL C.F. E P.IVA: 02794810982 – SISTEMA [GLACOM®](#)