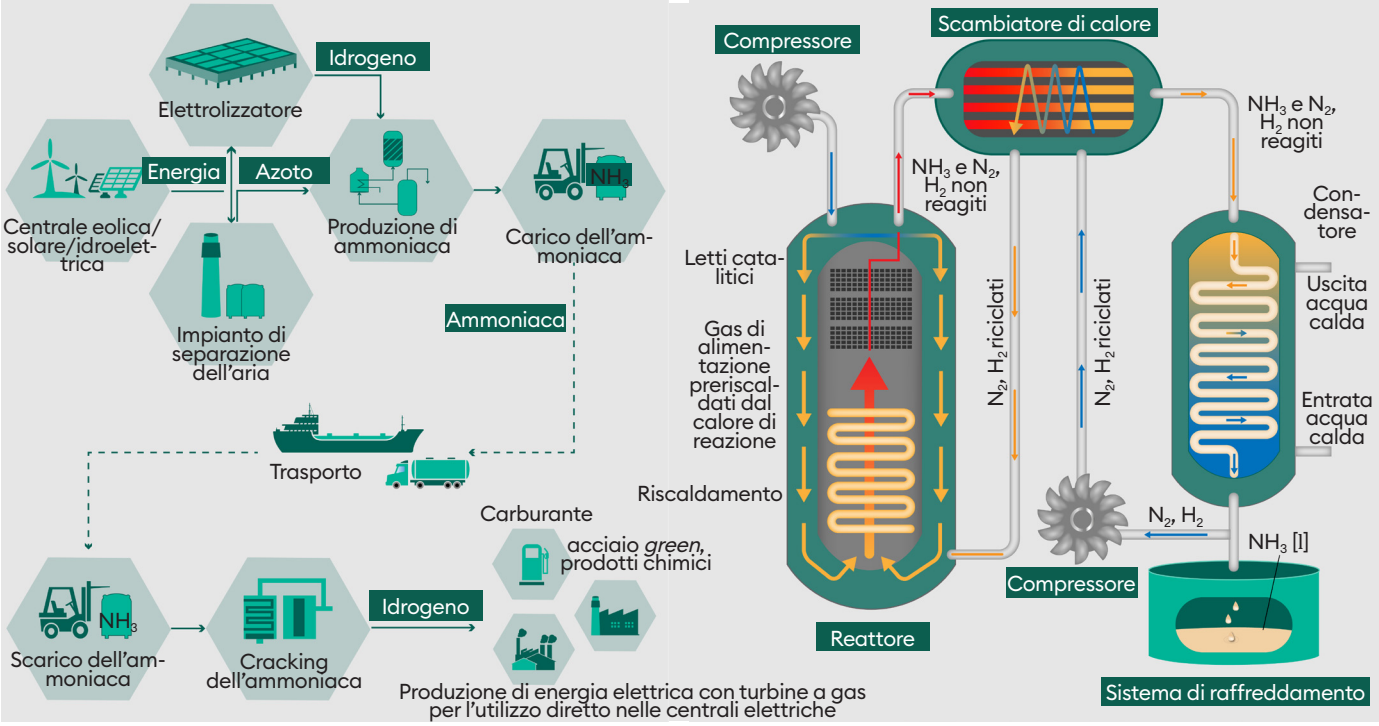
Ammoniaca NH_3



L'ammoniaca ha un grande potenziale come mezzo di accumulo di energia per l'idrogeno. La produzione di idrogeno e azoto è complessa.

L'ammoniaca è composta da un atomo di azoto (N) e tre di idrogeno (H). Circa l'85% della produzione globale di NH_3 è attualmente utilizzata per la produzione di fertilizzanti per l'agricoltura. Una percentuale minore è utilizzata come refrigerante ecologico. A temperatura ambiente l'ammoniaca è gassosa ed è considerata tossica e corrosiva.
Tuttavia, a causa del suo odore pungente, l'avvelenamento è facilmente evitabile poiché le persone possono sentirne l'odore anche con quantità minime in caso di fuoriuscita. La densità energetica è circa la metà di quella della benzina o del gasolio. L'NH_3 è liquida a temperature inferiori ai -33 °C o a una pressione di circa 9 bar a temperatura ambiente o superiore ed è facile da trasportare.

Produzione/Ecologia

La produzione senza CO_2 si basa sul principio "Power-to-Ammonia". La conversione dell'energia elettrica rinnovabile in idrogeno molecolare H_2 avviene in un elettrolizzatore. L'azoto N_2 viene filtrato dall'aria. Nel successivo processo Haber-Bosch (vedi in alto a destra), dai due componenti viene prodotta NH_3. Ciò richiede pressioni di lavoro da 80 a 220 bar e temperature da 400 a 500 °C. L'80% dell'energia del processo proviene dall'elettrolisi dell'acqua in idrogeno e il resto dalla cattura dell'aria (N_2) e dal processo Haber-Bosch. Il punto è che per l'H_2 puro viene utilizzata circa la stessa quantità di energia che per l'NH_3.
Attualmente, però, l'ammoniaca viene prodotta utilizzando idrogeno di origine fossile e quindi non viene decarbonizzata e defossilizzata. Come per tutti i processi Power-to-X, manca abbondante energia elettrica priva di CO_2. Esiste anche il rischio che la combustione incompleta produca protossido di azoto N_2O, che non può fuoriuscire poiché trattasi di un gas serra. Pertanto la combustione deve essere controllata in modo ottimale e il protossido di azoto ancora presente nei gas di scarico deve essere catturato o convertito. L'N_2O ha un potenziale di riscaldamento 273 volte maggiore della CO_2. Inoltre, nel motore a combustione vengono prodotti ossidi di azoto NO_X, che sono considerati precursori dell'ozono e devono essere convertiti mediante convertitori catalitici SCR.

Contenuto energetico/rifornimento

Il contenuto energetico dell'NH_3 è di circa 5,2 kWh/kg rispetto agli 11,4 kWh/kg della benzina. L'ammoniaca è più adatta alla fornitura rispetto all'H_2 perché può essere trasportata e distribuita in forma liquida utilizzando meno energia. Da ricordare: l'idrogeno è liquido solo a temperature inferiori a -253 °C.
In linea di principio il rifornimento avviene in forma liquida. Il carburante viene trasportato in serbatoi criogenici. Tuttavia, per raggiungere la stessa portata è necessario trasportare circa il doppio della massa di ammoniaca. L'NH_3 è vantaggiosa per il trasporto su lunghe distanze.

Proprietà/Officina

Poiché l'ammoniaca è considerata un gas dall'odore fortemente pungente, il suo utilizzo in officina non costituirebbe un problema. Piccole concentrazioni da 2 a 5 ppm possono già essere avvertite con l'olfatto. Tuttavia, l'NH_3 non deve mai entrare nei sistemi idrici o nel sottosuolo a causa della sua tossicità per piante, animali ed esseri umani. Anche la sola inalazione è estremamente tossica. Da notare che solo lo 0,1% in volume può causare sintomi di avvelenamento se inalato e può essere pericoloso per la vita.

Potenziale

L'NH_3 può essere convertita direttamente nei motori a combustione, utilizzata come stoccaggio di energia per l'idrogeno o convertita direttamente in elettricità nelle celle a combustibile. Essa sarebbe particolarmente vantaggiosa come fonte di energia per l'idrogeno. L'elettricità fotovoltaica generata nelle regioni soleggiate potrebbe essere convertita in idrogeno mediante elettrolisi e immagazzinata in ammoniaca con il processo Haber-Bosch, per poi essere utilizzata in Europa come combustibile neutrale per il clima o riconvertita in elettricità. Come mezzo di stoccaggio, l'NH_3 ha una quantità di idrogeno per m^3 circa 1,7 volte superiore all'H_2 liquido.
Gli esperti vedono l'utilità principalmente nella decarbonizzazione del traffico marittimo in alternativa agli oli pesanti contenenti zolfo. Nelle autovetture, a causa della ridotta capacità, non è previsto il suo utilizzo. Nel settore dei veicoli commerciali, l'NH_3 sarebbe una valida alternativa per le lunghe percorrenze. Tuttavia, i primi motori di prova per tutte e tre le aree di applicazione girano sui banchi di prova di tutto il mondo. Si prevede inoltre che questo combustibile, rispettoso dei gas serra, abbia un grande potenziale per l'uso locale come convertitore di NH_3 in energia elettrica.

Fonte immagini: Flexim

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / ase

Sponsor: DERENDINGER