



La transizione energetica nei trasporti terrestri e navali

Romano GIGLIOLI

vettori per la transizione energetica

I vettori considerati fondamentali nella transizione verso la decarbonizzazione di tutto il settore energetico, compresa la mobilità, sono in ordine di importanza:

il **vettore elettrico** (che può essere direttamente decarbonizzato con fonti rinnovabili o da nucleare di fissione);

il **metano** (il combustibile fossile a minor impatto che dovrebbe sostituire dove possibile il carbone e i derivati del petrolio);

gli **altri combustibili carbon neutral** (di origine biologica e/o sintetica);

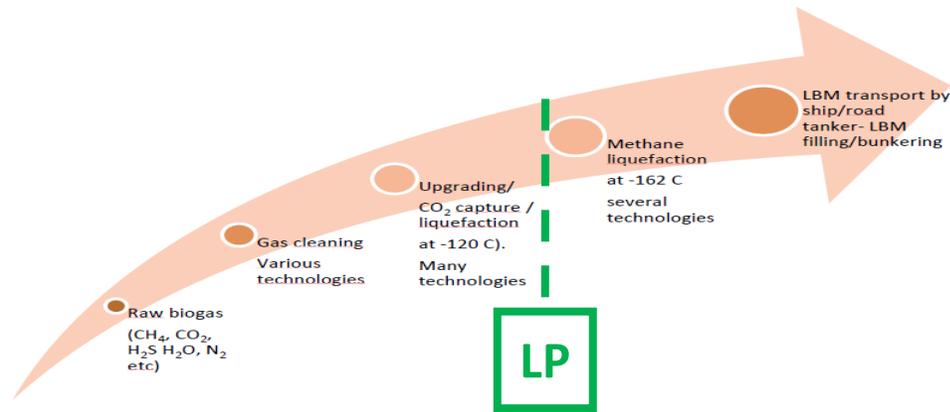
idrogeno (non ancora tecno-economicamente maturo come vettore energetico, ma già adeguato **come materia nei processi produttivi difficili da decarbonizzare**)

centralità del metano

- Sostituzione dei prodotti petroliferi con il metano/GNL incrementando la diffusione nelle stazioni di servizio stradali e nei porti.
- L'incremento dell'importazione del GNL a livello nazionale semplifica il processo di diffusione nei trasporti evitando la rigassificazione e l'immissione in rete.
- L'alimentazione dei motori a combustione interna con il metano è una tecnologia già matura e la trasformazione anche dei vecchi veicoli è facile e di basso costo.
- Tutte le infrastrutture sono utilizzabili anche con il biometano e il metano di sintesi che permetteranno una completa decarbonizzazione del trasporto non elettrificabile nel medio lungo periodo

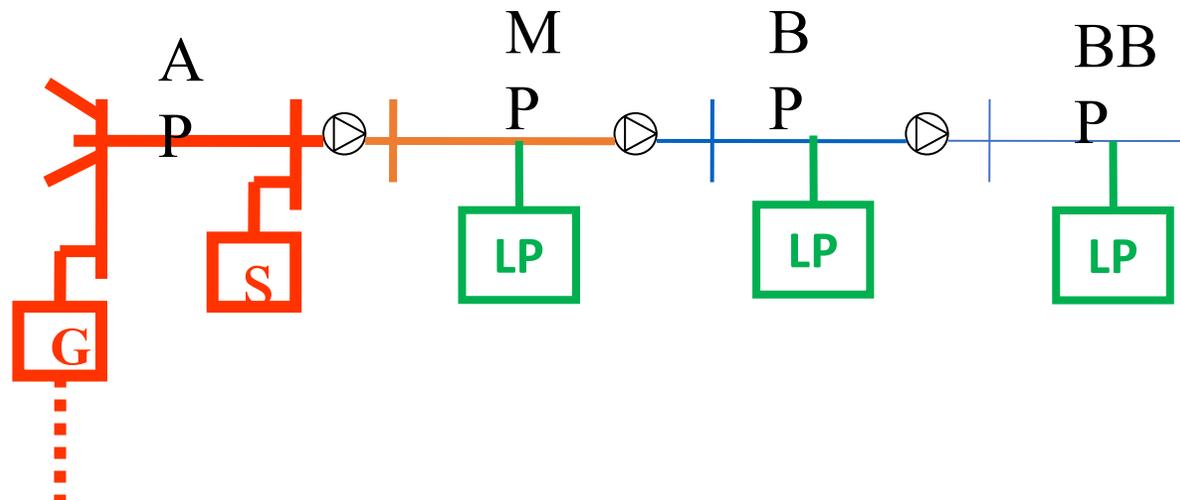
dal biogas al biometano

Il nuovo partenariato pubblico-privato, previsto dal piano **REPowerEU** e dal piano d'azione per il biom
35 miliardi di metri cubi entro il 2030.



Per passare da biogas a biometano:

- Depurazione del biogas per rimuovere principalmente H₂S, silossani;
- Upgrading con diverse possibili tecniche per rimuovere la CO₂;
- Immissione in rete;
- Stoccaggio e trasporto verso gli utilizzatori.

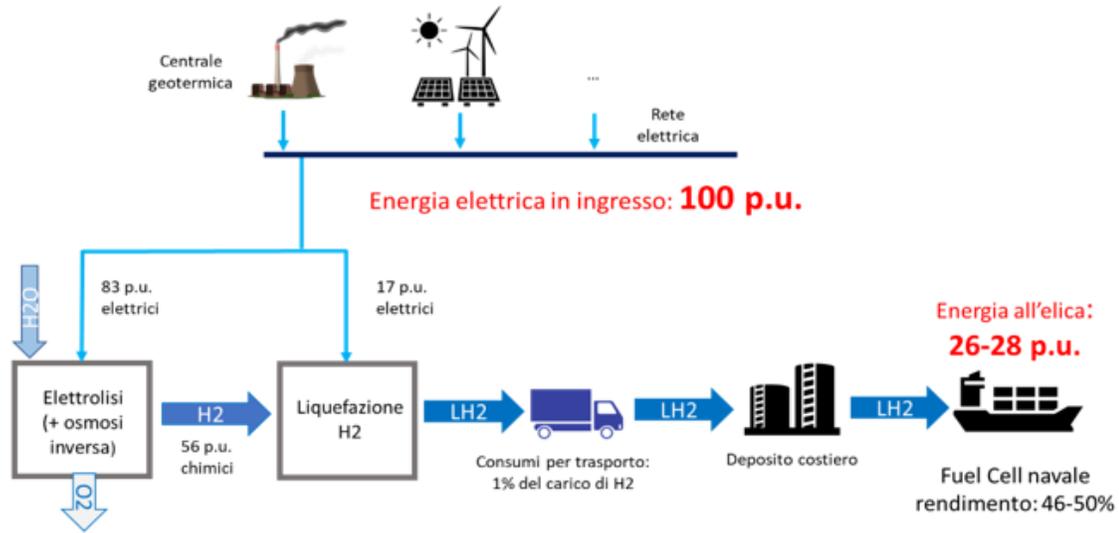


Sistema gas a
produzione
distribuita

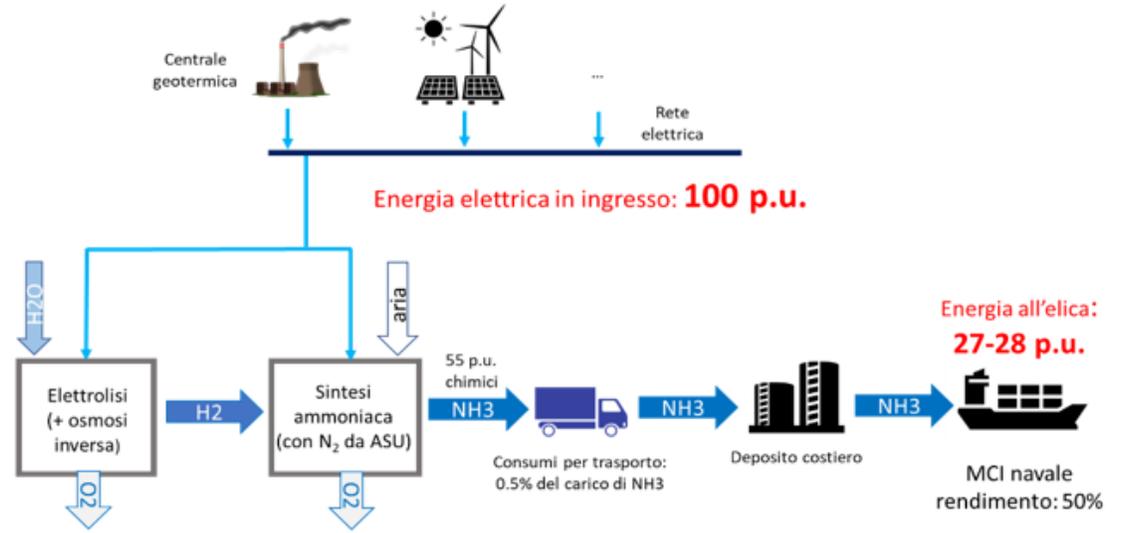
come utilizzare il biometano

- La maggior parte degli attuali impianti utilizza il biogas per la produzione di energia elettrica e calore.
- La produzione di energia elettrica, se gestita con aggregati in VPP, potrebbe mantenere interesse per contribuire anche al bilanciamento della rete in presenza di grandi quantità di produzione da rinnovabili variabili e aleatorie (vento, sole), **sebbene con costi di produzione maggiori delle tecnologie attualmente utilizzate.**
- **L'utilizzo più interessante sarebbe quello di dedicare il biometano alla compensazione delle emissioni del trasporto delle merci su strada con veicoli alimentati a GNL.**
- **Basandoci su una stima del consumo energetico annuo degli HDT, fatta dall'Istituto ISPRA, di circa 60 TWh di energia primaria, questa è ben coperta dalla previsione della capacità di produzione di biometano al 2030 in Italia di 6Gsm³. Questo dovrebbe essere considerato per discutere di un'azione di supporto alla diffusione di HDT a GNL.**

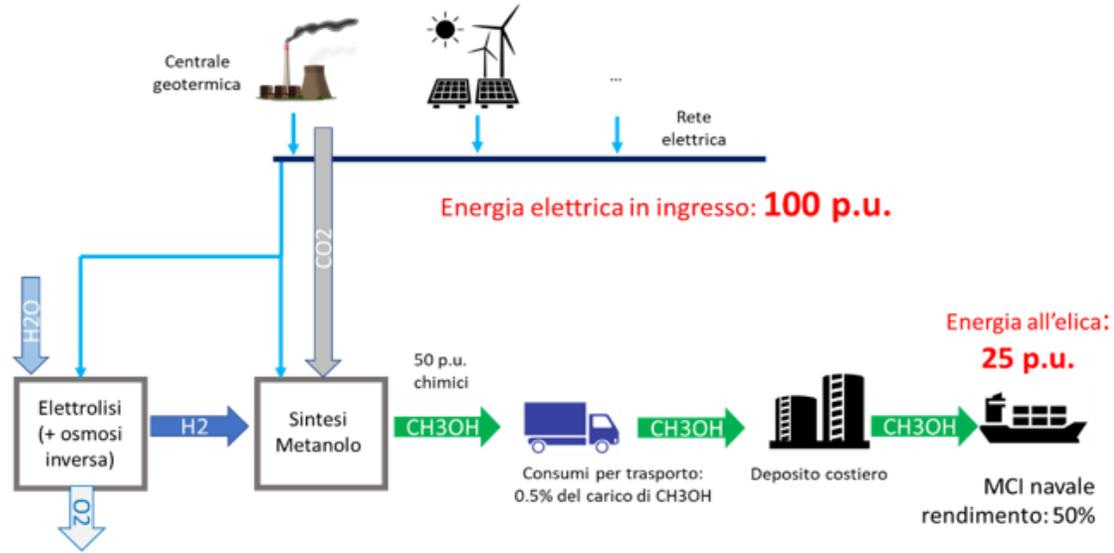
come utilizzare l'idrogeno per la produzione di combustibili carbon free



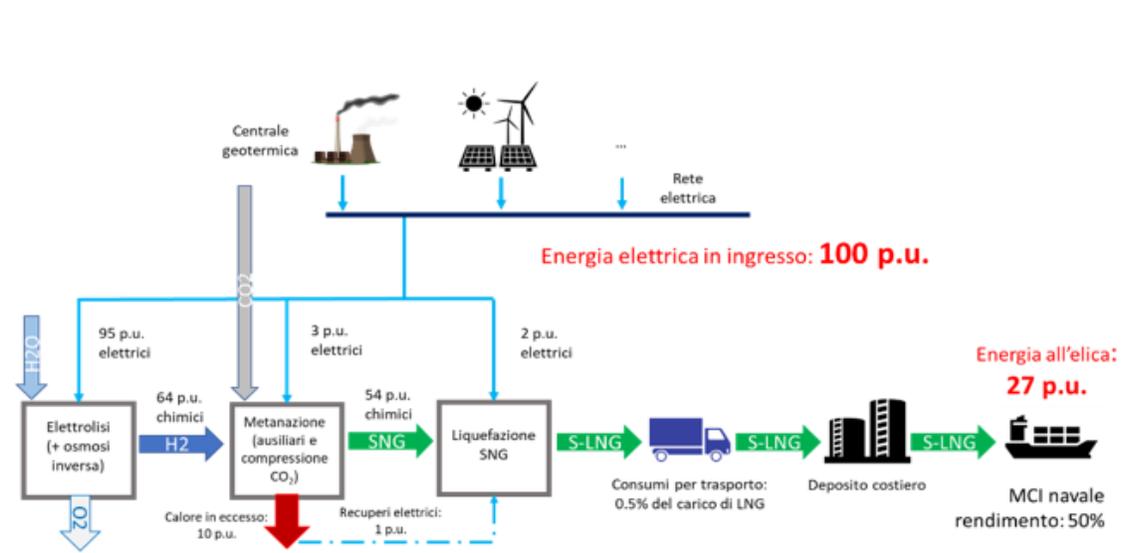
a)



b)



c)



d)

nota sull'idrogeno carbon-neutral

- Per produrre H_2 con energia elettrica da fonte rinnovabile e elettrolizzazione dell'acqua (con la migliore tecnologia attuale) occorrono circa 50kWhe/kgH_2 : la produzione è **carbon-neutral** (0 kgCO_2 emessa)
- Se i 50kWhe di rinnovabile si immettono in rete si evita di produrli con una centrale elettrica a ciclo combinato (nella migliore delle ipotesi), cioè permette di non bruciare gas naturale evitando di immettere circa 20kgCO_2 in atmosfera, contemporaneamente si deve produrre 1kg di H_2 con SMR(da gas naturale) immettono in atmosfera 9kgCO_2 , quindi le emissioni evitate complessivamente diventano 11kgCO_2 . Con questo sistema siamo **carbon-negative** con un impatto climalterante molto minore della prima soluzione (carbon-eutral) e anche **energeticamente più efficiente e meno costosa**.

conclusioni

- In Italia c'è un potenziale importante di circa 6 Gsm³ di biometano al 2030 che contribuirebbe in maniera consistente a raggiungere l'obiettivo europeo di 35 Gsm³ al 2030.
- Il biometano può contribuire alla totale compensazione delle emissioni del trasporto stradale pesante a lunga distanza se si utilizzerà il GNL.
- Il trasporto navale dovrebbe espandere l'uso del GNL e introdurre nel medio e lungo termine l'utilizzo di SGNL con il vantaggio di mantenere la stessa infrastruttura.
- Per il trasporto leggero, oltre alla inevitabile elettrificazione nel medio periodo, si possono trasformare i veicoli con motori a combustione interna dotandoli di alimentazione a gas metano.



GRAZIE DELL'ATTENZIONE