

## FACCIAMO RESPIRARE IL MEDITERRANEO

La campagna per un settore navale più pulito nel Mediterraneo

# Il GNL come combustibile per uso marittimo

Una soluzione sufficiente per ridurre gli inquinanti e le emissioni climalteranti nel settore navale?



Liberamente tratto dal documento "[LNG as a marine fuel](#)" di



## Il GNL come combustibile per uso marittimo

Una soluzione sufficiente per ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici e gas a effetto serra nel settore dei trasporti marittimi?

*Nel corso degli ultimi anni la riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di gas a effetto serra sta diventando finalmente una priorità per la comunità dei trasporti marittimi. Benché le navi siano considerate oggi un modo di trasporto relativamente ecocompatibile per quanto riguarda le emissioni di diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) per tonnellata/chilometro, nel complesso le loro prestazioni ambientali sono notevolmente peggiori a causa delle massicce emissioni di inquinanti atmosferici nocivi come il diossido di zolfo, gli ossidi di azoto e i particolati, tra cui il particolato carbonioso. Il GNL (gas naturale liquefatto) viene oggi preso in considerazione come possibile soluzione dei problemi di inquinamento atmosferico del settore. Il GNL riduce sensibilmente l'entità dell'inquinamento atmosferico e ed è già conforme alle future normative di cui si prospetta l'introduzione, che si tratti dell'attuazione di ulteriori zone di controllo delle emissioni o del limite globale al tenore di zolfo dello 0,5 per cento che entrerà in vigore dal 2020 in poi. Non sono però stati ancora affrontati in maniera adeguata alcuni aspetti cruciali delle prestazioni ambientali, dell'analisi del ciclo di vita e delle infrastrutture. La presente pubblicazione vuol costituire una valutazione olistica della tecnologia e dei suoi impatti sul clima, la salute e l'ambiente.*

I combustibili per uso marittimo oggi più diffusi, l'olio combustibile pesante (HFO) e anche il gasolio marino (MGO), che ha un tenore di zolfo più basso, esercitano un fortissimo impatto ambientale in quanto producono grandi quantità di gas di scarico, mentre le perdite di combustibile e gli scarichi illegali nell'oceano causano gravi danni all'ecosistema. E' quindi essenziale individuare e promuovere alternative che garantiscano la sostenibilità della navigazione come modo di trasporto centrale della futura economia mondiale globalizzata.

Riconosciamo che l'utilizzo del GNL è potenzialmente in grado di diminuire sensibilmente le emissioni nocive per la salute e l'ambiente, e allo stesso tempo di ridurre in qualche misura l'impatto dei trasporti marittimi sul clima. E' possibile evitare quasi completamente le emissioni di ossidi di zolfo, particolati e metalli pesanti. Si possono anche ridurre notevolmente gli ossidi di azoto e le polveri ultrasottili, rispetto all'olio combustibile pesante o al diesel marino. Permangono tuttavia dei dubbi sulla prestazione ecologica complessiva del GNL: solo un'analisi del ciclo di vita può consentire di valutarne correttamente l'impatto ambientale. In primo luogo, il miglioramento del bilancio dei gas a effetto serra, fattore che è stato spesso sottolineato, è di entità tutt'altro che certa: a seconda della rispettiva catena di approvvigionamento e dei motori della nave, nel peggiore dei casi tale bilancio può essere addirittura negativo. Ciò dipende dal fatto che il GNL è costituito principalmente da metano, che ha un potenziale di riscaldamento globale (GWP) circa 25 volte maggiore rispetto al CO<sub>2</sub>. E' quindi necessario ridurre al minimo le perdite di metano in tutte le fasi: estrazione, lavorazione, trasporto, bunkeraggio e combustione. Inoltre, il GNL è comunque un combustibile fossile e quindi non è uno strumento adeguato per limitare completamente le emissioni del settore dei trasporti entro il 2050, che dovrebbero collocarsi ben al di sotto dell'obiettivo di due gradi sancito dall'accordo di Parigi. Di conseguenza occorre sostituire al più presto il gas fossile con energie rinnovabili. Talvolta, infine, il gas naturale viene prodotto con il discutibile metodo estrattivo del *fracking*, che danneggia gravemente l'ambiente.

## *Methane Slip*

Le perdite di metano vengono definite *methane slip*. Solo se è possibile limitare drasticamente tali perdite il bilancio delle emissioni di gas a effetto serra del GNL è vantaggioso rispetto all'olio combustibile pesante o al diesel. Sulla base del potere calorifico, la combustione del metano produce il 28 per cento in meno di CO<sub>2</sub> rispetto al diesel. Purtroppo, si tratta di un potenziale tecnologico teorico anziché del valore standard raggiunto attualmente: oggi il vantaggio medio dell'uso del GNL come combustibile per uso marittimo, in termini di emissioni di gas a effetto serra, si aggira intorno all'8 per cento. In qualche caso il bilancio complessivo può essere addirittura negativo (per un 5 per cento circa) rispetto al MGO e agli olii residui. Una valutazione corretta e utile delle prestazioni ambientali di un combustibile per uso marittimo deve quindi inevitabilmente fondarsi su un approccio globale ("dal pozzo all'elica"). Per quanto riguarda il GNL tale approccio indica la necessità di controllare le fonti dei combustibili e di limitare in tutte le fasi le perdite di metano. Dagli studi più recenti emerge che, da questo punto di vista, sono importanti soprattutto le operazioni di bunkeraggio e il modo in cui è progettato il motore. Nei motori convenzionali o a doppia alimentazione la combustione del gas produce sempre un certo grado di *methane slip*, che si può ridurre al minimo con uno scrupoloso controllo. Come misura supplementare, in futuro sarà possibile introdurre catalizzatori per evitare completamente le emissioni di metano.

***Il bilancio delle emissioni di gas a effetto serra del GNL può risultare vantaggioso rispetto all'olio combustibile pesante, fino a una percentuale del 28%. Ma a seconda della catena di approvvigionamento, della tecnologia dei combustibili e del motore può rivelarsi addirittura svantaggioso.***

## **Applicazioni del GNL**

A parte l'uso nella navigazione marittima, il GNL si può usare, ad esempio, per autocarri e autobus, per la navigazione interna e per la produzione di energia elettrica. La produzione di energia rappresenta oggi la principale applicazione del GNL, particolarmente allorché non è possibile rifornire il cliente per mezzo di un oleodotto. Di conseguenza, l'80 per cento dell'odierna produzione di GNL si dirige verso Giappone, Corea del Sud e Taiwan. In futuro, la domanda e i prezzi vigenti sul mercato mondiale del GNL continueranno prevedibilmente a dipendere in larga misura da questi mercati tradizionali.

Le navi che trasportano GNL usano ovviamente il gas come combustibile, dal momento che per raffreddare il GNL nella stiva è comunque necessaria una certa evaporazione dalle cisterne. Questo metano non subisce una combustione in torcia (ciò che costituirebbe un totale spreco di energia) ma serve ad alimentare i motori della nave. Oltre a questo, il GNL viene anche impiegato in altri tipi di navi a causa delle norme ambientali particolarmente rigorose vigenti in regioni come l'Europa settentrionale e l'America settentrionale. Oggi il GNL è utilizzato da alcune centinaia di navi, soprattutto in Norvegia. Sono in via di costruzione o sono state ordinate altre navi, mentre altre ancora vengono adattate.

Nella marina mercantile l'uso del GNL è ostacolato dalla necessità di disporre di spazi molti ampi. Il GNL viene raffreddato a -162° centigradi. Occupa un volume seicento volte inferiore a quello del gas naturale allo stato gassoso, ma la sua densità energetica è ancora circa la metà di quella del diesel; ciò comporta la necessità di installare a bordo cisterne assai più grandi. Soprattutto nei trasporti su lunga distanza, come l'importante rotta che dall'Asia orientale conduce in Europa, le cisterne più ingombranti costringono a sacrificare una certa quantità di carico.

## **Ruolo futuro in un settore dei trasporti decarbonizzato**

Come l'olio combustibile pesante o il diesel marino, il GNL è un combustibile fossile e pertanto **non** corrisponde all'obiettivo (sancito dall'accordo di Parigi) di decarbonizzare completamente il settore dei trasporti entro il 2050. Il settore dei trasporti marittimi deve quindi ancora tracciare un percorso che conduca a un funzionamento neutrale dal punto di vista dei gas a effetto serra, tale da non inquinare l'atmosfera. In questo contesto, un passaggio graduale o persino completo al GNL come combustibile per uso marittimo può costituire solo la fase intermedia di un processo destinato ad approdare all'era post-fossile.

In linea di principio il GNL si può produrre a partire da fonti rinnovabili come i rifiuti e la biomassa. Il gas liquido si può poi produrre dall'energia elettrica volatile in eccesso, tramite la conversione da energia a gas. In futuro il GNL potrà quindi servire come forma di immagazzinaggio per le energie rinnovabili. Per il momento le elevate perdite in fase di conversione, le strutture inadeguate e il rischio di *methane slip* sconsigliano di privilegiare l'uso del GNL. Per individuare un percorso futuro per questa tecnologia, e rispettivamente per il combustibile stesso, è necessario approfondire l'attività di ricerca e sviluppo.

## **Alternative al GNL**

A parte il GNL, anche i motori diesel forniti di particolari sistemi di filtro e catalizzatore garantiscono una riduzione quasi completa delle emissioni di inquinanti atmosferici. Queste apparecchiature sono già una dotazione standard su automobili e autocarri, ma attualmente non vengono quasi mai installate a bordo delle navi. Il diesel è disponibile in tutto il mondo, le infrastrutture per l'immagazzinaggio e il bunkeraggio esistono già. Inoltre le navi si possono adattare senza dover installare nuovi motori o nuove cisterne per il combustibile. Non è però possibile ottenere risultati positivi per il bilancio dei gas a effetto serra, e l'esigenza di decarbonizzare il combustibile vale anche in questo caso.

Nel prossimo futuro anche le componenti di propulsione elettrica e la propulsione eolica potranno recare un contributo decisivo al miglioramento delle prestazioni ambientali delle navi e alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di gas a effetto serra causate dal trasporto marittimo. Per promuovere l'introduzione di questi combustibili e di queste tecnologie a zero emissioni si impone un'ulteriore attività di ricerca e sviluppo.

## **Conclusioni**

Il GNL può contribuire notevolmente alla riduzione dell'inquinamento atmosferico derivante dal trasporto marittimo; inoltre è possibile migliorare in qualche misura il bilancio dei gas a effetto serra rispetto al diesel e al HFO. Bisogna però ridurre efficacemente al minimo i *trade-off* negativi, dovuti essenzialmente al *methane slip*. In questo campo occorre intensificare l'attività di ricerca e sviluppo. Nella prospettiva di un settore dei trasporti largamente decarbonizzato nel 2050, il gas fossile può rappresentare unicamente una tecnologia ponte: è necessario privilegiare il più rapidamente possibile le energie rinnovabili. In linea di principio, il GNL è una potenziale fonte di energie rinnovabili per quei modi di trasporto in cui (almeno oggi) è impossibile utilizzare direttamente l'energia elettrica. Per la flotta esistente il diesel marino a basso tenore di zolfo, usato in combinazione con filtri antiparticolato e catalizzatori SCR, può costituire uno strumento adeguato per ridurre efficacemente l'inquinamento atmosferico. Non è possibile però ottenere in tal modo ulteriori vantaggi in termini di CO<sub>2</sub>.

ICCT 2013: "Assessment of fuel-cycle impact of LNG in international shipping" (Valutazione dell'impatto del ciclo del combustibile del GNL nei trasporti marittimi internazionali) [www.theicct.org/assessment-fuel-cycle-impact-lng-international-shipping](http://www.theicct.org/assessment-fuel-cycle-impact-lng-international-shipping)

US Maritime Administration (MARAD) 2015: Methane Emissions from Natural Gas Bunkering Operations in the Marine Sector: A Total Fuel Cycle Approach (Emissioni di metano causate dalle operazioni di bunkeraggio del gas naturale nel settore marittimo. Un approccio globale al ciclo del combustibile). [www.marad.dot.gov/newsroom/news\\_release/2016/maritime-administration-releases-lng-vessel-operations-emission-report/](http://www.marad.dot.gov/newsroom/news_release/2016/maritime-administration-releases-lng-vessel-operations-emission-report/)

Anderson et al 2015: Particle- and Gaseous Emissions from an LNG Powered Ship (Emissioni di particolato e di gas prodotte da una nave alimentata da GNL). Environ. Sci. Technol. 2015 (49) p. 12568–12575.

ICCT 2015: Needs and opportunities to reduce black carbon emissions from maritime shipping (Esigenze e opportunità per la riduzione delle emissioni di particolato carbonioso prodotte dal trasporto marittimo). <http://www.theicct.org/needs-and-opportunities-reduce-black-carbon-emissions-maritime-shipping>

Foto: Jan Arrhenborg/AGA , Testo: Sönke Diesener, Dietmar Oeliger, Daniel Rieger

Per contatti:  
Cittadini per l'Aria onlus  
Anna Gerometta 338/3112343  
Daniela Patrucco 348/4401645