



**Università
Bocconi**

GREEN

Centro di ricerca sulla geografia,
le risorse naturali, l'energia,
l'ambiente e le reti

SINTESI del RAPPORTO di RICERCA **“Le prospettive del mercato del gas naturale liquefatto e compresso nel settore dei trasporti”**

Centro di ricerca sulla Geografia, le Risorse Naturali, l'Ambiente, l'Energia e le Reti
GREEN

Università Bocconi, 2 dicembre 2019

Team di ricerca:

Prof. Luigi De Paoli
PhD Susanna Dorigoni
Dott. Antonio Sileo

La ricerca è stata svolta in collaborazione e finanziata dalle seguenti aziende:

Anfia Service – Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica

Anigas – Associazione Nazionale Industriali Gas

Anita – Associazione Nazionale Imprese Trasporti Automobilistici

Assocostieri Servizi

Assogasmetano – Associazione Nazionale Imprese Distributrici Metano Autotrazione

Edison SpA

Ekomobil Srl

Federchimica - Assogasliquidi

Snam SpA

Società Italiana Gas Liquidi – Vulcangas SpA

Sol SpA

Volkswagen Group Italia SpA

INTRODUZIONE

Rispetto agli altri combustibili fossili il gas naturale presenta un minore impatto ambientale (sia in termini di emissioni di CO2 che di altri agenti inquinanti), una considerevole flessibilità d’impiego, ed un’estrema versatilità di utilizzo. Si tratta di una fonte energetica abbondante e trasportabile su lunghe distanze con differenti modalità.

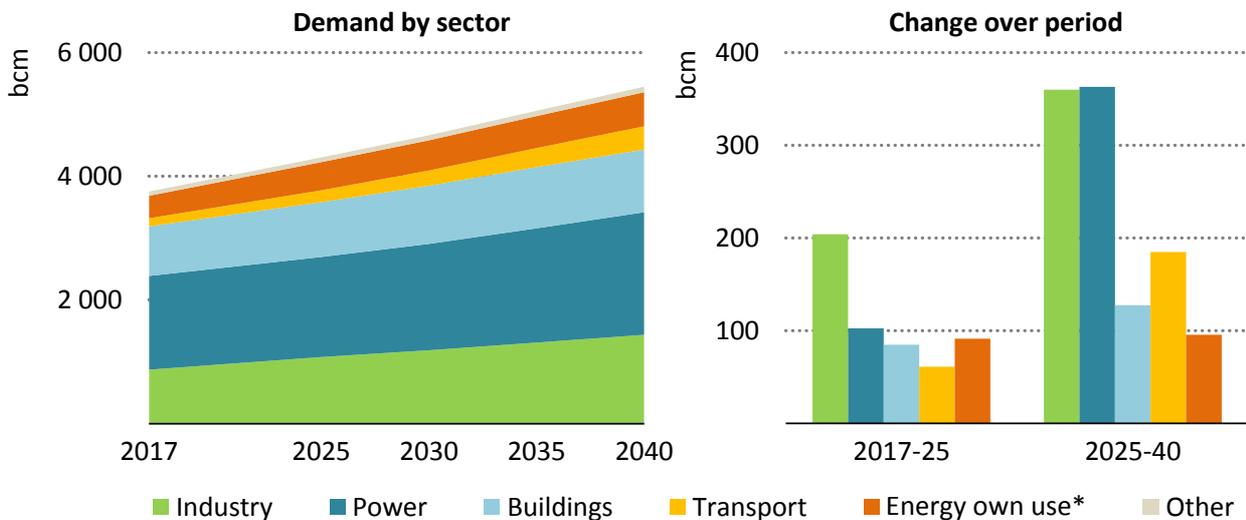
Secondo il World Energy Outlook¹ esso è il combustibile fossile la cui domanda è attesa crescere maggiormente nei prossimi anni a livello mondiale. In particolare ci si attende che i consumi di metano superino quelli di carbone entro il 2030, rendendolo così il secondo *input* energetico primario dopo il petrolio.

Secondo lo scenario “Nuove Politiche”², con una domanda in crescita dell’1,6% all’anno, nel 2040 i consumi di gas saranno superiori del 45% rispetto ad oggi, soprattutto grazie alla crescente richiesta del settore industriale.

Più in particolare, ci si attende che al 2040 il settore della generazione elettrica resti il mercato principale con una quota del 37%, seguito dal settore industriale (27%) e dagli usi civili (19%).

Per quanto concerne i trasporti, considerando un incremento del 150% della domanda proveniente da questo comparto, il WEO ipotizza una penetrazione del gas naturale in aumento dal 3,5 al 6% circa.

Fig.1 – Evoluzione della domanda di gas naturale per settore nello scenario “New Policy” del WEO



Fonte: IEA, 2018

Nel caso in cui non vengano varate nuove e ulteriori politiche a sostegno dell’utilizzo del metano nel settore dei trasporti tale quota sarebbe pari al 2040, secondo lo scenario “Politiche Correnti”, a poco

¹ International Energy Agency – IEA, 2018.

² Il WEO comprende tre scenari di previsione: quello denominato *New Policies* prevede il (da più parti già annunciato) varo di nuove politiche a sostegno del clima e dell’efficienza; lo scenario *Current Policies* sconta invece una totale inerzia dei governi e tiene in considerazione solo gli effetti dell’attuale contesto normativo-regolatorio, mentre lo scenario *Sustainable Development* prevede un’accelerazione significativa verso la riduzione delle emissioni e l’aumento dell’efficienza.

più del 4%, mentre salirebbe a circa il 10% nello scenario “Sviluppo Sostenibile” che considera un incremento della domanda di gas uso trasporti del 211%, a fronte di sostanziali recuperi di efficienza nel consumo primario di energia.

La Cina diverrà il maggiore importatore con importazioni nette che, entro il 2040, si avvicineranno al livello di quelle dell'Unione europea, superando così il Giappone.

Più in generale saranno le economie emergenti dell'Asia nel complesso a rappresentare la metà della domanda incrementale mondiale di metano: la loro quota di importazioni globali di GNL è destinata a raddoppiare, arrivando a rappresentare il 60% del totale mondiale entro il 2040.

Il contributo del gas non convenzionale (*shale gas, tight gas, coal-bed methane*) ha già avuto e avrà ancora di più un peso crescente. Secondo l'IEA, la sua produzione è destinata espandersi di 770 Gmc nei prossimi 20 anni, un ammontare superiore all'incremento atteso nella produzione di gas convenzionale. Gli Stati Uniti contribuiranno per il 40% della crescita totale fino al 2025. Successivamente la produzione incrementale sarà localizzata in altri paesi, tra cui Cina, Mozambico e Argentina.

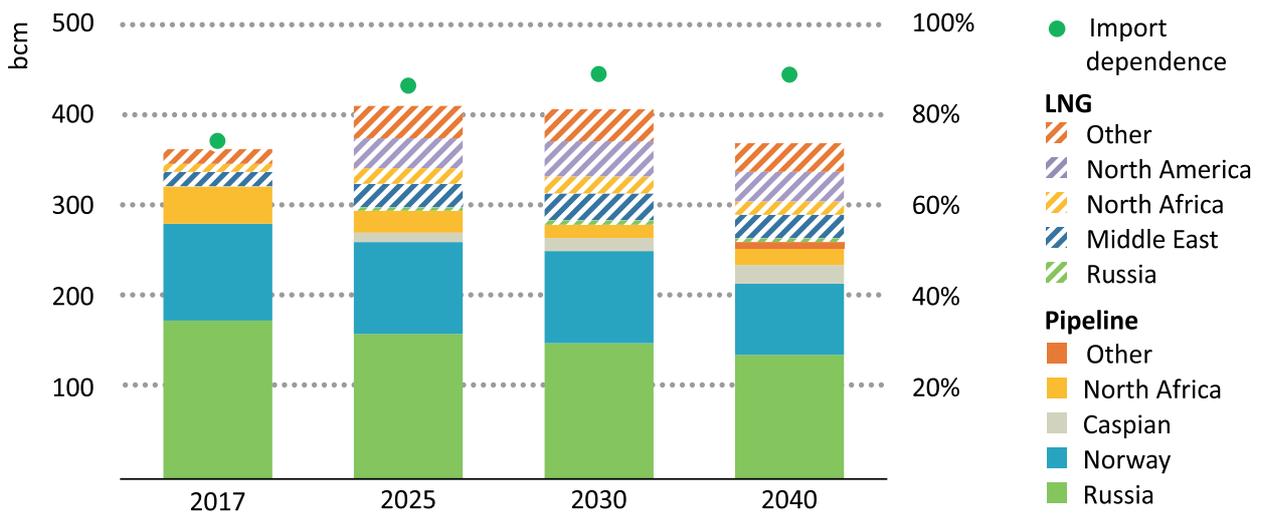
La crescita del commercio mondiale di gas avverrà per la maggior parte attraverso flussi di GNL, con una quota sul totale interscambio destinata a passare dal 42% a quasi il 60% entro il 2040.

Tali flussi continueranno ad essere principalmente destinati al mercato asiatico, mentre sul fronte dell'offerta si assisterà ad una ulteriore diversificazione.

La domanda di gas nell'Unione europea è stata rivista al ribasso in relazione ai nuovi, e più stringenti, obiettivi di efficienza e rinnovabili, ma il gas naturale continuerà ad avere un ruolo importante nell'ambito della sicurezza di approvvigionamento e della diversificazione del bilancio energetico.

Il declino della produzione interna determinerà un'ulteriore crescita della dipendenza dall'estero che è attesa salire all'86% entro il 2025.

Fig.2 – Importazioni di gas naturale in Europa ed evoluzione della dipendenza dall'estero



Fonte: IEA, 2018.

La Russia resterà il principale fornitore seguita dalla Norvegia mentre aumenterà il peso delle forniture di GNL sull'approvvigionamento complessivo.

In Italia il rallentamento economico ha colpito negli anni scorsi i consumi di gas che, a fronte di una più recente ripresa, nel 2018 sono stati pari a 72,7 Gmc, solo in leggera contrazione rispetto al 2017 (-3,3%).

La domanda è diminuita di quasi un terzo tra il 2005 (anno del picco di domanda) e il 2014 (anche a causa dell'eccezionale annata di produzione idroelettrica), ma si è presentata in costante recupero nei tre anni successivi.

Il metano costituisce nel nostro paese ormai da tempo la voce principale del bilancio energetico primario, ed è anche la prima fonte utilizzata negli impieghi energetici finali nei comparti residenziale, industriale e termoelettrico. In quest'ultimo settore i consumi annui dipendono in modo significativo da diversi fattori tra i quali in particolare l'andamento della produzione da fonti rinnovabili (nel 2018 la produzione elettrica lorda da gas è stata di 130 TWh su un totale di 297 TWh, mentre le fonti rinnovabili hanno contribuito per 112 TWh; nel 2014, anno eccezionale per la produzione idroelettrica, su una produzione totale lorda di 280 TWh il gas ha contribuito per 94 TWh e l'insieme delle fonti rinnovabili per 121 TWh).

Molto più modesto è il contributo (sia in termini assoluti che percentuali) del gas naturale nel soddisfacimento della domanda di energia del settore trasporti.

Tuttavia, nel nostro paese, l'utilizzo del metano nell'autotrazione può vantare oltre 60 anni di tradizione industriale e un collaudato e strutturato sistema organizzativo.

In particolare, nel segmento del trasporto leggero su gomma, il GNC rappresenta una realtà già consolidata, mentre, seppur al momento marginale, la domanda di GNL nel settore della trazione pesante su gomma è in progressivo, considerevole aumento.

Numerosi sono i fattori che fanno ritenere che la situazione sia prossima al cambiamento, sia a livello nazionale che internazionale, e che nei prossimi anni il mercato del gas naturale nel settore dei trasporti, grazie alle sue specifiche, agli obiettivi di de-carbonizzazione dell'economia e di riduzione delle emissioni inquinanti (in particolare dello zolfo), che si fanno sempre più stringenti, sia destinato ad avere una crescita consistente.

Secondo l'Unione Petrolifera i consumi complessivi nazionali di gas naturale sono destinati a scendere: dopo un iniziale aumento nel quinquennio 2020-2025, sostanzialmente ascrivibile al termoelettrico, si prevede una riduzione significativa in conseguenza del decremento dei consumi del settore residenziale e industriale, e di un ulteriore massiccio sviluppo delle fonti rinnovabili, specie nel settore elettrico. Secondo tale fonte la domanda di gas naturale sul mercato dei trasporti sarebbe invece destinata ad aumentare di una volta e mezzo tra il 2020 e il 2030. Tale incremento verrebbe in gran parte coperto dal metano rinnovabile (biometano).

Secondo Snam, nello scenario migliore³, i consumi totali di gas naturale sono attesi diminuire negli usi civili e industriali, il primo ormai maturo dal punto di vista della penetrazione del metano, ed entrambi destinati a subire gli effetti dell'efficientamento e di un certo sviluppo delle fonti rinnovabili nella produzione di calore.

Tali previsioni risultano sostanzialmente convergenti con quelle di UP che differiscono invece per quanto attiene alla produzione elettrica, i cui consumi sono previsti in calo dall'associazione dei petrolieri.

Per la domanda proveniente dal settore dei trasporti entrambe le fonti prevedono un aumento assai consistente all'orizzonte temporale considerato.

³ Piano Decennale di Sviluppo 2018-2027, Snam, 2018.



In tale contesto la ricerca si è proposta di valutare le concrete prospettive di sviluppo del mercato del gas naturale (liquefatto e compresso) nei settori del traffico marittimo, del trasporto stradale pesante e del trasporto stradale leggero. In tali utilizzi il metano si confronta con fonti o vettori concorrenti con caratteristiche e prospettive diverse. In particolare, con riferimento all'obiettivo della de-carbonizzazione, viene solitamente prospettata una forte, seppur graduale, penetrazione del vettore elettrico. Tuttavia, mentre nel comparto del trasporto leggero su gomma la larga adesione dei costruttori di automobili lascia prevedere un significativo sviluppo dell'impiego di questa fonte, nel settore del trasporto pesante e, soprattutto, in quello del trasporto navale, l'impiego della propulsione con motori elettrici incontra difficoltà ben maggiori, e il gas naturale rappresenta l'unica opzione percorribile per accompagnare la progressiva transizione verso un sistema di mobilità a basse emissioni di carbonio e di inquinanti.

Le prospettive di crescita del mercato del gas naturale in Italia appaiono sostanzialmente legate alle future dinamiche di consumo del settore termoelettrico, condizionate dal futuro apporto delle fonti rinnovabili e dal phase-out del carbone, e del settore dei trasporti, oggi ancora dominato dai prodotti petroliferi e futuro target, principalmente per ciò che riguarda il segmento della trazione leggera, del vettore elettrico.

Nel prosieguo della presente sintesi saranno presentate nel dettaglio le nostre previsioni di consumo relative al solo settore dei trasporti.

ANALISI DEL CONTESTO NORMATIVO E REGOLATORIO

Il contesto normativo-regolatorio attinente alla materia oggetto di studio si presenta particolarmente articolato e complesso, sia per quanto riguarda gli obiettivi generali di contenimento delle emissioni e promozione dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, che quelli, più specifici, relativi alle caratteristiche merceologiche dei carburanti e alla realizzazione di infrastrutture volte all'utilizzo di fonti di energia alternative nel settore dei trasporti.

Esso è in continua evoluzione, sia a livello nazionale che sovra-nazionale, e tende ad essere sempre più funzionale alla promozione della mobilità pulita in generale, e, all'incentivazione dell'utilizzo di gas naturale, sia fossile che rinnovabile, nel settore dei trasporti in particolare.

Da anni i temi della riduzione delle emissioni di gas climalteranti, dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) e dell'aumento dell'efficienza energetica, sono centrali nelle politiche europee e strettamente correlati tra loro.

Dopo la fissazione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni globali di GHG (GreenHouse Gases) del 20% al 2020 l'Unione europea si è più recentemente impegnata a ridurre le emissioni di gas serra del 40% al 2030 e dell'85% al 2050 rispetto ai livelli 1990⁴. L'obiettivo di riduzione delle emissioni di GHG è distinto tra settori ETS⁵ e settori non-ETS (tra cui i trasporti) coperti dall'ESR (Effort Sharing Regulation).

⁴ https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_it

⁵ Emission Trading Scheme.

L'obiettivo di riduzione dei GHG dell'ESR è del 10% al 2020 e del 30% al 2030 rispetto al 2005 con significative differenze tra gli Stati Membri (SM). Mentre la gestione della politica di riduzione delle emissioni per i settori ETS è realizzata direttamente a livello centrale europeo, per i settori non-ETS ogni Stato Membro deve provvedere alla riduzione delle emissioni attraverso l'implementazione di politiche nazionali.

Poiché i trasporti rientrano tra i settori non-ETS, l'Italia dovrà dunque impegnarsi con politiche nazionali a ridurre le emissioni di GHG anche in questo settore. Tale obiettivo si è dimostrato storicamente più difficile da raggiungere che in altri settori sia a livello europeo che italiano.

Nell'UE, mentre le emissioni complessive dei gas serra sono diminuite del 22% tra il 1990 e il 2016 (l'ultimo anno con i dati ufficiali disponibili), quelle provenienti dal settore dei trasporti sono infatti aumentate del 27%. In Italia, mentre le emissioni di gas serra sono diminuite del 23% tra il 1990 e il 2016, quelle del settore dei trasporti sono cresciute del 2%.

Il peso delle emissioni del settore dei trasporti sul totale, pari al 19,8% nel 1990, è salito inoltre al 26,3% nel 2016, mostrando la sua peculiarità e i vincoli alla riduzione delle emissioni rispetto ad altri settori economici.

Insieme all'abbattimento delle emissioni di gas climalteranti costituisce uno dei capisaldi della politica ambientale europea anche la riduzione delle emissioni di inquinanti locali. La scarsa qualità dell'aria ha effetti negativi sulla qualità della vita, è la causa di molti problemi di salute e di maggiori costi per i servizi sanitari, in particolare per i bambini e gli anziani. Oltre agli effetti negativi sulla salute umana, essa danneggia gravemente anche gli ecosistemi.

A seguito della pubblicazione del pacchetto "Aria pulita" (COM (2013) 918 *final*) nel 2016 sono stati approvati i nuovi impegni nazionali per la riduzione delle emissioni di biossido di zolfo, ossidi di azoto, particolato fine, ammoniacca, composti organici volatili non metanici al fine di ridurre l'impatto atmosferico sulla salute di circa il 50% entro il 2030.

In recepimento della Direttiva 2284 del 2016, i nuovi impegni nazionali di riduzione delle emissioni dei suddetti inquinanti sono stati stabiliti dal Dlgs 8/2018 i cui obiettivi diverranno vincolanti a partire da gennaio 2020.

L'incremento dell'uso delle FER è sinergico non solo con l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂, ma anche con una maggiore sicurezza delle forniture e con positive ricadute sull'economia e sull'occupazione. L'UE ha da tempo promosso l'incremento dell'uso delle FER con obiettivi sempre più ambiziosi. A livello comunitario l'obiettivo attuale è quello di raggiungere una quota del 20% da FER sul consumo finale lordo nel 2020 e del 32% nel 2030. Per quanto riguarda l'Italia l'analogo obiettivo è del 17% nel 2020 e del 30% nel 2030.

Tuttavia l'UE non si è limitata a fissare un obiettivo aggregato per la quota delle FER sui consumi energetici, ma ne ha fissato uno specifico per il settore trasporti. Già la Direttiva 2003/30/CE aveva previsto che la percentuale minima di biocarburanti e altri carburanti rinnovabili, uguale per tutti i Paesi, fosse del 5,75% rispetto ai quantitativi di benzina e gasolio consumati nei trasporti nel 2010. Tale obiettivo è stato incrementato al 10% per il 2020 dalla Direttiva 2009/28/EC (chiamata anche "RED 1") ed è stato recentemente portato al 14% per il 2030 dalla Direttiva 2018/2001 (cd RED2). Questi traguardi sono certamente impegnativi, ma va ricordato che le percentuali per il settore trasporti sono calcolate solo su una parte dei consumi di tale settore e che sono stati introdotti alcuni coefficienti moltiplicativi (in particolare il "double counting") che consentono ad alcuni impieghi di fonti rinnovabili di pesare molto di più di quanto contribuiscano in realtà.



La complessa e contrastata politica europea di promozione dell'uso delle FER nel settore trasporti è stata aggiornata, come detto, dalla nuova Direttiva RED 2 pubblicata il 21 dicembre 2018. Tale Direttiva, oltre ad aver fissato l'obiettivo generale per il 2030 anche per le FER nei trasporti (vedi sopra), ha stabilito che la quota dei biocarburanti e biogas avanzati deve essere almeno dello 0,2% nel 2022, dell'1% nel 2025 e del 3,5% nel 2025, e che la quota di biocarburanti ottenuti da prodotti alimentari o foraggeri nel 2020 deve essere inferiore al 7%. Tale frazione non può essere aumentata negli anni successivi, ma deve anzi essere ridotta gradualmente fino ad azzerarsi nel 2030. La RED2 ha inoltre confermato il "double counting" per i biocarburanti e i biogas per trasporti prodotti a partire dalle materie prime specificamente indicate, e ha rideterminato il coefficiente premiante dell'elettricità rinnovabile a 4 volte se fornita ai veicoli stradali e a 1,5 volte se fornita al trasporto ferroviario. In sintesi: la RED2 apre uno spazio considerevole all'impiego di biometano avanzato nel settore trasporti come mezzo per adempiere agli obblighi comunitari.

Va anche ricordato che l'UE ha approvato una Direttiva specifica sullo sviluppo dell'infrastruttura per i combustibili alternativi (la Direttiva a 2014/94/EU cd DAFI, *Deployment of Alternative Fuels Infrastructure*). Essa prevedeva tra l'altro che, attraverso i rispettivi quadri strategici nazionali (da presentarsi entro novembre 2016), gli Stati membri assicurassero che prima del 31 dicembre 2025 fosse realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL nei porti marittimi appartenenti alla rete TEN-T (*Trans-European Transport Network*), ed entro il 31 dicembre 2030, nei principali porti della navigazione interna con possibilità di modifica del provvedimento a mezzo inclusione di analoga previsione per il trasporto pesante su gomma.

L'Allegato II della Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) contiene le indicazioni relative alla realizzazione di una rete di depositi costieri di GNL di piccola taglia (SSLNG) ubicati a Cagliari, Sassari e Oristano per la ricezione dello stesso da utilizzare mediante *reloading* per il traffico portuale locale, da immettere rigassificato nelle reti di distribuzione, o destinato ad essere trasportato via nave/gomma verso i depositi ubicati in prossimità di utenze (civili e industriali) per uso diretto come GNL, anche nel trasporto pesante su gomma.

Il 28 novembre 2018, la Commissione ha presentato la sua "visione strategica a lungo termine⁶ per un'economia prospera, moderna, competitiva e neutrale rispetto al clima entro il 2050", mostrando la necessità di investire in soluzioni tecnologiche realistiche anche nel settore dei trasporti finalizzate ad una mobilità pulita, interconnessa e competitiva. Più ancora però, a novembre 2018, è stato approvato il nuovo Regolamento sulla *Governance* dell'Unione dell'Energia⁷ (pubblicato anch'esso il 21 dicembre 2018) che obbliga tutti gli Stati membri a presentare prima una bozza e poi un testo definitivo di un Piano Nazionale Integrato Energia Clima (PNIEC) per conseguire gli obiettivi fissati al 2030.

A livello nazionale l'Italia ha inoltrato alla Commissione UE la sua proposta in data 8 gennaio 2019. Al fine di raccogliere i commenti di cittadini e imprese, dopo la consultazione istituzionale, la bozza di Piano è stata oggetto, tra il 20 marzo e il 5 maggio 2019, di consultazione pubblica su un apposito portale governativo. Il 18 giugno scorso la Commissione Europea ha reso note alcune raccomandazioni specifiche⁸ sulla summenzionata proposta preliminare invitando, tra le altre cose, il Governo italiano ad innalzare il livello di ambizione per la diffusione delle fonti rinnovabili negli usi termici e di raffrescamento, a presentare le misure per conseguire l'obiettivo di penetrazione delle

⁶ La strategia *Roadmap 2050* è stata adottata anche in vista del vertice sul clima delle Nazioni Unite (COP24) dal 2 al 14 dicembre a Katowice, in Polonia.

⁷ UE/2018/1999.

⁸ Pubblicate sulla Gazzetta ufficiale della Unione Europea in data 3 settembre 2019.

fonti rinnovabili nel settore dei trasporti e a predisporre una chiara roadmap per il completamento delle riforme inerenti i mercati energetici.

Il Piano dovrà divenire definitivo ed essere adottato entro la fine del 2019. Il PNIEC, a differenza delle due Strategie Energetiche Nazionali (SEN 2013 e SEN 2017), avrà un valore giuridico cogente e dovrà essere rispettato o, in caso contrario, dovranno essere giustificati gli scostamenti.

Il Piano è strutturato sulla base delle "5 dimensioni" indicate dall'UE: de-carbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia, ricerca-innovazione e competitività. I principali obiettivi contenuti nella Proposta di PNIEC sono così riassumibili:

- una percentuale di produzione di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali lordi di energia pari al 30% (nella SEN era il 28%), in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE, come risultante:
 - dell'aumento al 55,4% del contributo previsto nella generazione elettrica (a fronte del precedente 55%), anche se l'evidenza empirica storica mostra come, in genere, l'obiettivo aggregato si traduca in una quota elettrica complessiva pari a circa il doppio dello stesso;
 - di una penetrazione del 31% nella produzione di calore;
 - di un contributo del 21,6% nel settore trasporti a fronte del 14% previsto dall'UE;
- una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5% al 2030;
- la riduzione delle emissioni di gas climalteranti per tutti i settori non ETS del 33% rispetto al 2005, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto da Bruxelles.

Per quanto attiene al gas naturale in particolare, secondo le assunzioni contenute nel documento, il suo fabbisogno dovrebbe ridursi, in conseguenza di misure di efficienza ed espansione delle rinnovabili. Ciò nonostante, il piano specifica come il metano dovrebbe giocare un ruolo fondamentale all'interno del settore energetico italiano, in termini assoluti ma anche come fonte di flessibilità necessaria in conseguenza dell'aumento dell'uso di fonti rinnovabili, ed essere centrale nel sistema ibrido elettrico-gas nell'ambito della mobilità. Tale ruolo centrale deve essere mantenuto anche in considerazione della possibilità, ampliando il numero dei fornitori di GNL, di contribuire alla diversificazione di approvvigionamento ai sensi del Regolamento UE n. 1938/2017⁹. Stando al piano una maggior sicurezza è ottenibile attraverso la diversificazione della capacità di importazione che conseguirà all'apertura del cosiddetto corridoio sud rappresentato dal gasdotto TAP, nonché all'ottimizzazione dell'uso della capacità di importazione di GNL esistente ed in corso di realizzazione.

L'aumento delle importazioni di GNL e della capacità di ricezione, anche in forma "small scale", vengono dunque ritenuti fattori fondamentali nella transizione, anche perché consentirebbero di beneficiare di un mercato, previsto, secondo il piano, in eccesso di offerta nel breve termine, compensando al contempo la riduzione delle importazioni coperte da contratti a lungo termine e offrendo alternative di approvvigionamento per il mercato spot che possano competere per la posizione di fonte marginale. Inoltre in Sardegna, nella visione del PNIEC, la disponibilità di GNL permetterebbe di risolvere il problema della metanizzazione dell'Isola e di sostituire i prodotti petroliferi nel trasporto pesante e nel settore del trasporto marittimo. Quest'ultimo, a partire dal primo gennaio del prossimo anno, sarà soggetto ai nuovi limiti previsti dall'organizzazione internazionale marittima (IMO) nel 2008, in coerenza con i quali, le navi potranno utilizzare a livello

⁹ Misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas naturale.



mondiale solo carburanti con un contenuto di zolfo inferiore allo 0,5%, limite già ridotto allo 0,1% nelle cosiddette “*Emission Control Areas – ECAs*”.

Per i suddetti motivi il piano contempla misure volte allo sviluppo dell'utilizzo del GNL per i trasporti marittimi e i servizi portuali, tra cui:

- la defiscalizzazione della costruzione di depositi e/o distributori di GNL nei porti;
- la riduzione delle tariffe portuali per navi a GNL;
- forme di incentivo per la cantieristica navale a GNL;
- forme di finanziamento per la costruzione di depositi e mezzi a GNL.

Per quanto riguarda più specificamente il settore dei trasporti, la proposta di PNIEC prevede l'uso di biocarburanti avanzati con una quota pari all'8%, nonché l'incremento progressivo di nuove immatricolazioni di auto elettriche (pure o ibride) con l'obiettivo di raggiungere i 6 milioni unità (di cui 1,6 milioni elettriche pure e 4,4 milioni di auto ibride *plug-in*), in corrispondenza con quanto stimato da Terna nel 2018¹⁰, stanziando, al contempo, investimenti per 70 milioni di euro in reti infrastrutturali di ricarica.

Il piano definisce inoltre una strategia di riduzione di autoveicoli con motori diesel e benzina, al fine contenere le emissioni inquinanti e conseguire gli obiettivi dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, e prevede lo stanziamento di ingenti risorse finanziarie per il rinnovo del parco veicolare delle imprese di autotrasporto a favore dei mezzi a trazione alternativa alimentati a metano compresso o a metano liquefatto.

È tuttavia necessario in generale, e a proposito del gas naturale, rilevare come nella versione iniziale del piano politiche e misure appaiano ancora in divenire e come, data l'enfasi posta sul forte calo dei consumi energetici dovuto ad ambiziosi recuperi di efficienza, il fabbisogno di metano nello scenario obiettivo venga influenzato dal contributo atteso delle fonti rinnovabili elettriche e termiche i cui ambiziosi *target* di disponibilità dovranno però essere sostenuti da misure puntuali ed efficaci tutti da definire.

Per il biometano, il cui utilizzo è stato promosso in Italia già nel 2013, viene per il momento confermato l'obiettivo di un utilizzo di 1,1 Gmc mc al 2030 nel settore dei trasporti (a fronte di un potenziale teorico complessivo di crescita al 2030 stimato dalla SEN di 8 Gmc).

Il Decreto 5 dicembre 2013 prevedeva in particolare il riconoscimento dei Certificati di Immissione al Consumo (CIC) ai produttori di biometano per 20 anni, l'introduzione del *double counting* e una maggiorazione del 50% dei CIC per 10 anni nel caso di immissione del biometano in un nuovo distributore di gas naturale. L'anno successivo è stato fatto un ulteriore passo in avanti con il DM 10 ottobre 2014 che ha introdotto un obbligo specifico di impiego dei biocarburanti avanzati, tra i quali, appunto, il biometano, con contratto specifico di impiego nei trasporti e purché prodotto da determinate materie prime in modo da poter essere considerato un biocarburante avanzato.

Il Decreto interministeriale del 2 marzo 2018 ha infine l'obiettivo di favorire l'utilizzo del metano rinnovabile, inteso come il combustibile prodotto con biogas ottenuto da digestione anaerobica, da gassificazione, da gas di discarica e da gas di depurazione nel settore dei trasporti regolandone la produzione, sia con riferimento alla riconversione di impianti a biogas esistenti che alla realizzazione di nuovi impianti, e l'immissione in rete attraverso un meccanismo di incentivazione basato sui CIC. In particolare la norma copre un periodo temporale di 5 anni (fino al 31.12.2022 e fino al

¹⁰ Rapporto mensile sul sistema elettrico in Italia.

raggiungimento di un massimo produttivo di 1,1 Gmc/anno che siano destinati al settore dei trasporti), ma riconosce – per chi lo desidera- un prezzo fisso dei CIC e il ritiro del biometano da parte del GSE per dieci anni. Trascorsi i primi 10 anni, il meccanismo di incentivazione è destinato ad essere trasferito al mercato: i CIC relativi al “prodotto avanzato” divengono un prodotto commercializzabile il cui prezzo viene stabilito dai fondamentali di domanda e offerta. Gli acquirenti dei CIC sono i cosiddetti “soggetti obbligati” ovvero coloro che vendono carburanti di origine fossile. L’adozione del Decreto (entrato in vigore il 20 marzo 2018) rappresenta un primo passaggio fondamentale per lo sviluppo del settore del biogas/biometano in Italia inserendosi in un ambito di intervento ritenuto prioritario per il sistema nazionale, ossia il raggiungimento del *target* di biocarburanti da utilizzare nel settore dei trasporti entro l’anno 2020 e i successivi orizzonti temporali rilevanti.

I NUMERI DEL MERCATO ITALIANO

Il nostro paese vanta una lunga storia relativa all’impiego di gas naturale nel settore dell’autotrazione. Esso si colloca al primo posto sia per numero di veicoli (ben il 77% di quelli circolanti in Europa) che per numero di distributori stradali (1.336 per il GNC e 51 per il GNL nel 2019). I consumi, seppur ancora marginali, sono in netta e significativa crescita anche nel segmento della trazione pesante, mentre nel settore del trasporto marittimo, sebbene ad oggi esclusivo appannaggio dei prodotti petroliferi, le prospettive di sviluppo, sia dal punto di vista dei vincoli ambientali che dei numerosi investimenti in corso di realizzazione e in fase di analisi, appaiono molto interessanti.

Nel 2017 il numero di autoveicoli circolanti a metano (solitamente in grado di utilizzare anche la benzina) era significativo e di poco superiore al milione. Ciò nonostante il loro tasso di penetrazione sul parco circolante resta ad oggi modesto (4,2% per gli autobus, 2,4% per le autovetture e 1,9% per i veicoli industriali).

Il parco circolante a gas naturale è nettamente dominato dalle autovetture che rappresentano più del 90% del totale. Sia il numero delle automobili che quello degli altri veicoli a metano è cresciuto sensibilmente negli ultimi dieci anni anche se in modo diverso tra le differenti categorie. Globalmente il parco è più che raddoppiato nell’ultimo decennio.

Tab.1 - Autoveicoli circolanti in Italia nel 2017 per alimentazione

	Bz/Metano		Benzina	Gasolio	Bz/Gpl	Altre alim.	Totale
Autovetture	926.704	2,4%	18.196.563	16.896.736	2.309.020	191.298	38.520.321
Autocarri merci	86.781	2,1%	197.603	3.749.849	43.702	5.413	4.083.348
- Autoveicoli speciali/specifici	4.401	0,6%	21.020	688.924	6.938	806	722.089
Trattori stradali	487	0,3%	155	172.222	35	158	173.057
- Autobus	4.203	4,2%	468	93.607	316	506	99.100
Totale veicoli industriali (CV)	95.872	1,9%	219.246	4.704.602	50.991	6.883	5.077.594
Totale autoveicoli	1.022.576	2,3%	18.415.809	21.601.338	2.360.011	198.181	43.597.915

Fonte: ACI, 2018.

Per quanto riguarda la dinamica delle vendite delle auto a metano, si può osservare che nell’ultimo decennio ne sono state vendute quasi 600.000, ma con un andamento piuttosto irregolare legato sia alla dinamica del mercato delle auto in generale, e sia, e soprattutto, alle politiche di incentivo che sono state adottate dal Governo italiano, e che si sono mostrate piuttosto altalenanti.

Anche il numero di distributori è aumentato notevolmente negli ultimi anni ma dovrebbe crescere ancora in modo consistente grazie al recepimento della Direttiva DAFI. La SEN 2017 prevedeva in particolare che il loro numero salisse a 2.400 nel 2030. Dal punto di vista numerico, soprattutto se l'obiettivo della SEN venisse raggiunto, si può dire che la situazione possa essere considerata come soddisfacente¹¹.

Sul fronte della trazione pesante a partire dalla prima metà degli anni '90 sono stati sviluppati e commercializzati veicoli industriali per la raccolta e il compattamento dei rifiuti con massa a pieno carico (o peso totale a terra-PPT) dalle 18 alle 26 tonnellate alimentati a GNC, a cui sul finire degli anni 2000 si sono affiancati veicoli per la distribuzione urbana delle merci. Nei primi anni '10 si è arrivati alla distribuzione regionale, grazie a trattori stradali con PPT 40 t e potenze superiori ai 300 CV e autonomie intorno ai 450 km.

Più recentemente ai veicoli industriali a GNC si sono affiancati i primi veicoli alimentati a GNL, con PPT di 44t e aumentato raggio d'azione, che, a partire dal 2016, con l'introduzione del doppio serbatoio e potenze di 400 CV, si sono attestati su valori analoghi a quelli assicurati dal gasolio per le lunghe percorrenze. Ad oggi il parco circolante di mezzi pesanti a GNL conta circa 1300 unità ed è atteso in crescita. Le immatricolazioni di autocarri a metano liquido nel 2018 sono state oltre il doppio di quelle registrate nel 2017 (700 contro 300 circa), mentre quelle del primo trimestre 2019 hanno già superato soglia 300.

Numero di stazioni di rifornimento e vendite di veicoli a GNL si sospingono vicendevolmente sia in Europa che nel nostro Paese, dove si è passati dalle 2 stazioni del 2016 alle 51 del 2019. Sulla base dei piani annunciati da diverse compagnie¹², la rete di distribuzione dovrebbe continuare a crescere rapidamente, poiché sono una trentina i progetti in fase di autorizzazione o di sviluppo.

Il settore del trasporto via nave si caratterizza ad oggi, nel nostro paese, per la sostanziale assenza di infrastrutture SSLNG e di navi alimentate a GNL (la prima nave da crociera alimentata a GNL e battente bandiera italiana ha fatto ingresso nel Mediterraneo ad aprile 2019, mentre nello stretto di Messina è già operativo un traghetto a gas) anche se gli ordinativi fioccano e le iniziative infrastrutturali, anche presso impianti già esistenti, sono numerose.

La filiera del gas naturale liquefatto sconta infatti una certa inerzia culturale della maggioranza delle imprese operanti nel settore che si sono sino ad oggi occupate di progetti di grandi dimensioni nell'*upstream/midstream* della catena logistica¹³. Il bacino Mediterraneo si presenta in generale in ritardo rispetto ai mari del Nord Europa, dove già navigano decine di imbarcazioni a GNL che dovrebbero arrivare al 10% dell'intero naviglio entro pochi anni. A parte le grandi metaniere, l'utilizzo del GNL nel Mediterraneo è infatti al momento ancora marginale.

Il quadro strategico nazionale prevede tuttavia, già entro il 2020, oltre ad un considerevole sviluppo del mercato dell'autotrazione pesante, una significativa infrastrutturazione rappresentata da diversi impianti di stoccaggio di GNL, 7 navi alimentate con metano liquido che dovrebbero aumentare a 40 e 55 unità rispettivamente al 2025 e 2030, 4 punti di rifornimento navi, destinati a diventare 12

¹¹ A tale proposito si segnala il piano di sviluppo Snam volta anche a facilitare la diffusione delle stazioni di servizio nel Sud Italia (inclusa la Sardegna, quando il gas metano sarà disponibile).

¹² IP/Snam, Enercoop, Goldengas, Ham, Liquimet e Vulcangas.

¹³ Fa decisamente eccezione la Edison, da tempo impegnata sul fronte dello SSLNG.



al 2025 e 20 al 2030, con conseguenti consumi di GNL pari a 80.000 tonnellate che dovrebbero dunque concretizzarsi entro meno di due anni.

Numerosi sono infatti i progetti in corso di realizzazione relativi a depositi intermedi di GNL, sia presso le grandi infrastrutture di rigassificazione già esistenti, che come impianti autonomi e intermedi: su 14 sono al momento 4 i progetti completamente autorizzati, di cui due in costruzione ovvero Ravenna e Oristano (uno dei tre depositi previsti in questa località). Per 5 iniziative l'iter autorizzativo è in corso, e per 3 è stato presentato lo studio iniziale di fattibilità.

IL SETTORE DEL TRASPORTO LEGGERO SU GOMMA

Lo sviluppo futuro della domanda di GNC nel settore della trazione leggera su gomma, che può beneficiare di un sistema infrastrutturale già più che capillare nel nostro paese, dipenderà sostanzialmente dalla competitività del metano rispetto alle fonti/tecnologie alternative e dalle politiche di incentivazione che il decisore pubblico deciderà di varare/riattivare nell'ambito delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi europei in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, di diffusione delle fonti rinnovabili nel settore dei trasporti e di miglioramento della qualità dell'aria nei centri urbani.

La domanda di metano per il trasporto leggero su gomma dipende dal numero di autoveicoli in grado di utilizzare questo carburante e dal loro uso.

Un'eventuale accelerazione delle vendite è legata a numerosi fattori. Uno di questi è senz'altro la disponibilità di modelli nuovi che coprano il più possibile tutti i segmenti commerciali in modo da potere soddisfare tutte le esigenze dei clienti. Da questo punto di vista la situazione potrebbe essere migliore, anche se, comunque, nel 2018 si potevano acquistare in Italia più di 30 modelli di auto alimentate a metano. Di queste la metà immesse sul mercato dal Gruppo Volkswagen, presente con tutti i suoi marchi (VW, Audi, Seat e Skoda), il resto da Opel e da FCA, storico leader, con i marchi Fiat e Lancia.

Volendo disegnare uno scenario di sviluppo dei veicoli leggeri a metano (in particolare delle auto) e dei loro consumi fino al 2030 (con uno sguardo a quanto potrebbe accadere anche dopo) occorre chiedersi quali ragioni potrebbero accrescere il numero di auto circolanti. Poiché non sembra prevedibile una significativa espansione del parco circolante totale in Italia, un forte incremento del numero di veicoli leggeri a metano richiede che la quota di mezzi a metano acquistati aumenti, cioè che aumenti la preferenza all'acquisto di veicoli a metano rispetto a quelli a benzina o gasolio.

Tale preferenza appare non poco condizionata dalle politiche pubbliche che dimostrino di voler sostenere questo tipo di carburante nei trasporti. Tali politiche, fino ad oggi, sono state invero molto favorevoli, soprattutto sul fronte della fiscalità.

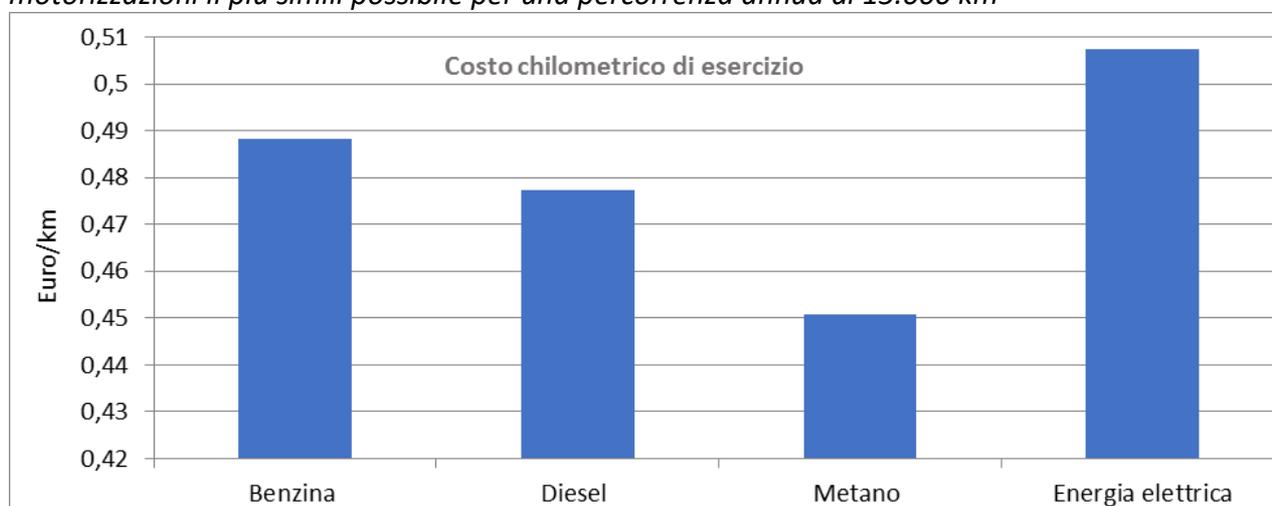
Al fine di determinare il possibile andamento dell'acquisto di auto a metano, deciso autonomamente o stimolato da politiche pubbliche, abbiamo esaminato i seguenti fattori:

- ragioni di vantaggio privato:
 - il *total cost of ownership* (TCO) dei veicoli a metano, nel caso in cui questo fosse più basso di quello di veicoli simili con alimentazione tradizionale;
- ragioni di vantaggio pubblico che potrebbero spingere i decisori pubblici a incentivare l'acquisto di auto a metano a motivo di:
 - minori emissioni di gas ad effetto serra;

- minori emissioni di inquinanti locali;
- possibilità di usare una fonte rinnovabile come il biometano.

Per quanto riguarda la scelta dell'acquisto di un determinato tipo di alimentazione sulla base della convenienza privata, l'ACI pubblica il "costo di esercizio del veicolo", inteso come "l'insieme delle spese che l'automobilista sostiene per l'uso del veicolo, più le quote di ammortamento (quota capitale e quota interessi) del capitale necessario all'acquisto del veicolo, ammortizzato in un determinato periodo d'uso espresso in km (vita tecnica)"¹⁴.

Fig. 3- Confronto dei costi di esercizio di una Golf (VII) alimentata con diversi tipi di carburante e con motorizzazioni il più simili possibile per una percorrenza annua di 15.000 km



Fonte: Tabelle nazionali 2018 dei costi chilometrici di esercizio di autovetture e motocicli elaborate dall'ACI (Dlgs n. 314/1997).

I valori riferiti al 2018, riportati in figura, mostrano che l'auto a metano ha un costo di esercizio riferito a una percorrenza di 15.000 km annui (rappresentativa della percorrenza media degli automobilisti con auto a metano) inferiore tra il 5% e l'11 % rispetto alla medesima auto alimentata a gasolio, benzina o elettrica.

Anche per quanto concerne i veicoli commerciali l'alimentazione a metano è quella che consente i minori costi, con un risparmio di circa il 10% rispetto all'analogo veicolo alimentato a gasolio o del 15% se alimentato a benzina.

Va peraltro ricordato che il vantaggio delle auto a metano è legato essenzialmente al minor costo del carburante. In effetti il gas naturale per autotrazione nel 2018 costava meno della metà della benzina e poco più della metà del gasolio a parità di contenuto energetico.

¹⁴ Il fatto che tali costi vengano calcolati da ACI per finalità ben precise, ovvero quelle di determinazione del valore dei rimborsi per le trasferte effettuate da dipendenti aziendali nell'ambito del riconoscimento di *fringe benefits*, non inficia la validità del calcolo effettuato.

Sul fronte dei motivi di convenienza pubblica all'utilizzo del metano è necessario osservare che le autovetture rappresentano circa il 60% del totale delle emissioni di CO₂ del settore trasporti, i veicoli commerciali leggeri e pesanti circa il 35, mentre gli autobus e i motocicli e ciclomotori il 3% ciascuno. Pertanto sono certamente le autovetture a dominare le emissioni di gas serra nel settore dei trasporti in Italia. A tale proposito va anche osservato che le autovetture sono state finora il mezzo di trasporto che meno ha ridotto le emissioni totali, malgrado l'indubbio progresso nell'efficienza dei veicoli. L'analisi svolta, se limitata alle emissioni allo scarico, ha consentito di apprezzare che la penetrazione delle auto a metano può favorire una riduzione del 20-30% delle emissioni di CO₂ se avviene in sostituzione della benzina.

Anche sul fronte delle emissioni di inquinanti locali le auto a metano e i veicoli industriali leggeri presentano significativi vantaggi rispetto ai veicoli a benzina e a gasolio.

Si rinvia ai paragrafi successivi per una trattazione dettagliata di tale tematica.

Per quanto concerne la necessità di favorire la penetrazione delle fonti rinnovabili nel settore dei trasporti per ottemperare agli obiettivi imposti dall'UE si ritiene che il biometano possa giocare un ruolo fondamentale. Il Decreto 2 marzo 2018 sembra in grado di riuscire davvero ad avviare la produzione di questo prodotto da destinarsi al settore trasporti. Esso spinge fortemente i soggetti obbligati e i produttori ad aderire al meccanismo gestito dal GSE in quanto in grado di dare maggiori garanzie sia ai primi che ai secondi. Inoltre sono state disposte tutte le misure per coprire i costi del programma mettendolo a carico dei distributori di carburanti e, in definitiva, degli automobilisti e trasportatori. Ad oggi gli allacciamenti relativi all'immissione di biometano nelle proprie infrastrutture già contrattualizzati da Snam Rete Gas ammontano a 400 Mmc, una quantità sufficiente ad alimentare l'attuale parco auto a metano compresso con una percentuale di energia rinnovabile del 40%, stando ai consumi attuali.

Se la politica nazionale di promozione del biometano nei trasporti fino al 2022 appare ormai definita, e l'analisi condotta ha consentito di stimare un volume acquistabile dal GSE fino al 2022 pari a circa 500 Mmc, resta la necessità di promuovere maggiormente lo sviluppo di questa fonte, decidendo le misure per il periodo successivo, cioè fino al 2030, sulla base degli obblighi introdotti dalla RED2.

Nella proposta di PNIEC inviata dal Governo italiano alla Commissione l'Italia prevede di andare molto al di là dell'obbligo minimo di uso di FER nei trasporti (21,6% anziché 14%). Tale risultato è ottenuto anzitutto riducendo del 9% tra il 2017 e il 2030 la domanda complessiva di prodotti energetici (tra i quali non viene però conteggiato il GPL) nel trasporto stradale e ferroviario. Per quanto riguarda invece l'offerta, il maggiore contributo (1.097 ktep e 7,7% come quota utilizzando i fattori moltiplicativi RED2) dovrebbe venire dai "biocarburanti avanzati", oggi praticamente assenti. Al loro interno il PNIEC conferma che il biometano dovrebbe rappresentare "orientativamente" i ¼ del totale come da decreto.

Il concreto impiego di questo carburante in futuro dipenderà però nei fatti dalle potenzialità produttive, dai costi e dall'accettabilità sociale degli impianti di produzione. Uno studio¹⁵ condotto sotto l'egida del Ministero delle politiche agricole aveva concluso nel 2013 che era possibile produrre in Italia 8 miliardi di metri cubi di biometano destinando a colture dedicate 400.000 ettari pari a circa il 50% dei terreni agricoli non utilizzati. Tale studio non prendeva però in considerazione

¹⁵ Consorzio Italiano Biogas – CIB, Considerazioni sul potenziale del "biogas fatto bene" ottenuto dalla digestione anaerobica di matrici agricole.



se il biometano così prodotto rispettasse le regole per poter essere considerato “avanzato”. Un’indicazione più concreta delle potenzialità a breve-medio termine può venire dall’attuale produzione di biogas che potrebbe essere trasformata in biometano. Negli ultimi cinque anni il quantitativo di biogas utilizzato per produrre elettricità è stato dell’ordine di 2,5-3 miliardi di metri cubi di biometano equivalente. Poiché il summenzionato Decreto permette anche agli impianti biogas di trasformarsi in impianti a biometano godendo degli incentivi previsti, è pensabile che una quota di questi valuterà senz’altro l’opportunità di fare un *upgrading* per produrre gas naturale rinnovabile. In particolare, qualora gli incentivi alla produzione elettrica da biogas non fossero prorogati, si dovrebbe poter contare su un potenziale, stimato dal GSE, di 4 Gmc di biometano.

IL SETTORE DELL’AUTOTRAZIONE PESANTE

Anche nel settore della trazione pesante su gomma l’inasprirsi della legislazione ambientale e la competitività economica del gas naturale costituiranno i fondamentali driver di sviluppo dei consumi futuri. Il recente esponenziale ritmo di crescita della domanda (oltre il 100% annuo nell’ultimo biennio) lascia intravedere ottime possibilità di sviluppo futuro che saranno verosimilmente condizionate dalla prosecuzione dell’adeguamento infrastrutturale.

Il processo normativo relativo al contenimento delle emissioni in atmosfera registra un’accelerazione negli anni 1990, con l’emanazione di ulteriori limitazioni. In particolare, vengono introdotti gli standard di emissione Euro¹⁶ per tutti i veicoli. Per quelli industriali, tali standard sono stati applicati per i mezzi immatricolati a partire dal 1992, e resi progressivamente più severi nel corso degli anni.

I principali *step* dell’*iter* normativo sono sintetizzati qui di seguito:

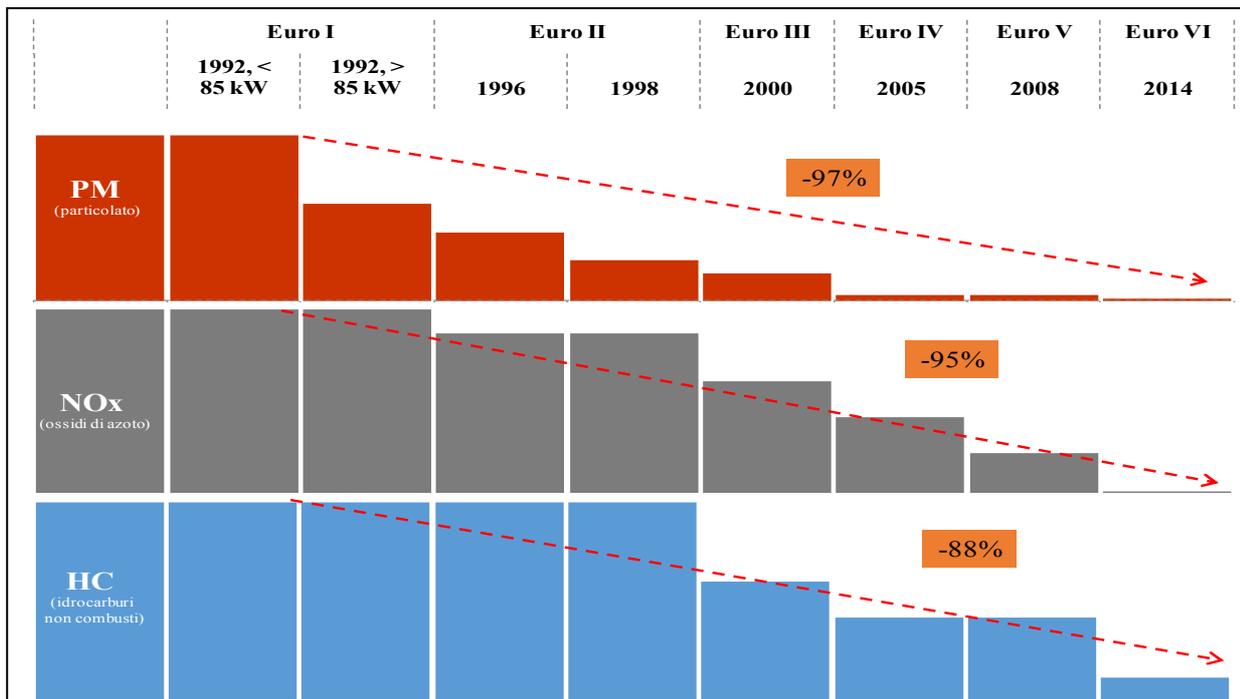
- Euro I introdotto nel 1992, a cui è seguita nel 1996-1998 l’introduzione delle norme relative a Euro II.
- Nel 1999, con la Direttiva 1999/96/CE vengono introdotti gli standard Euro III poi modificati e resi più stringenti – Euro IV ed Euro V – nel 2005 e 2008.
- I limiti in materia di emissioni inquinanti previsti dalle norme Euro VI relativi all’omologazione dei veicoli pesanti sono definiti dal Regolamento (CE) n. 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio. I nuovi limiti emissivi, comparabili con gli *standard* statunitensi US 2010, sono divenuti effettivi a partire dal 2013-2014.

Le nuove prescrizioni tecniche comuni per l’omologazione-tipo di veicoli commerciali pesanti, motori e pezzi di ricambio riguardano le emissioni di monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx), particolato (PM) e idrocarburi incombusti (HC), allo scopo di assicurare il funzionamento del mercato interno e, al tempo stesso, garantire elevati livelli di protezione dell’ambiente.

¹⁶Tali standard sono definitivi con numeri arabi per le automobili e i veicoli commerciali leggeri (es. Euro 3), mentre con numeri romani (es. Euro III) per gli standard applicabili ai veicoli industriali (autocarri, escavatori, ecc.) e. Le emissioni dei veicoli, sono misurate in g/km per automobili e furgoni e in g/kWh per i veicoli commerciali pesanti e per gli altri veicoli industriali. Con Euro 0, si indicano i veicoli più inquinanti immatricolati prima del dicembre 1992.



Fig. 4 – Evoluzione standard delle emissioni inquinanti per veicoli pesanti



Fonte: Direttive europee.

In relazione ai veicoli industriali, agli autobus ai pullman pesanti, l’inseverimento degli standard emissivi dei principali inquinanti è stato considerevole. Con l’introduzione dell’Euro VI, i livelli ammessi di particolato (PM) si sono ridotti del 97% rispetto all’Euro I, ed evidentemente ancor di più rispetto ai veicoli Euro 0. Stessa dinamica è riscontrabile per gli ossidi di azoto (NOx) con i livelli di emissioni previsti dal nuovo standard ridottisi del 95%. Leggermente inferiore agli altri due inquinanti, ma sempre significativo, è invece il calo dei livelli emissivi di idrocarburi incombusti (-88%) e quello del monossido di carbonio (-67%).

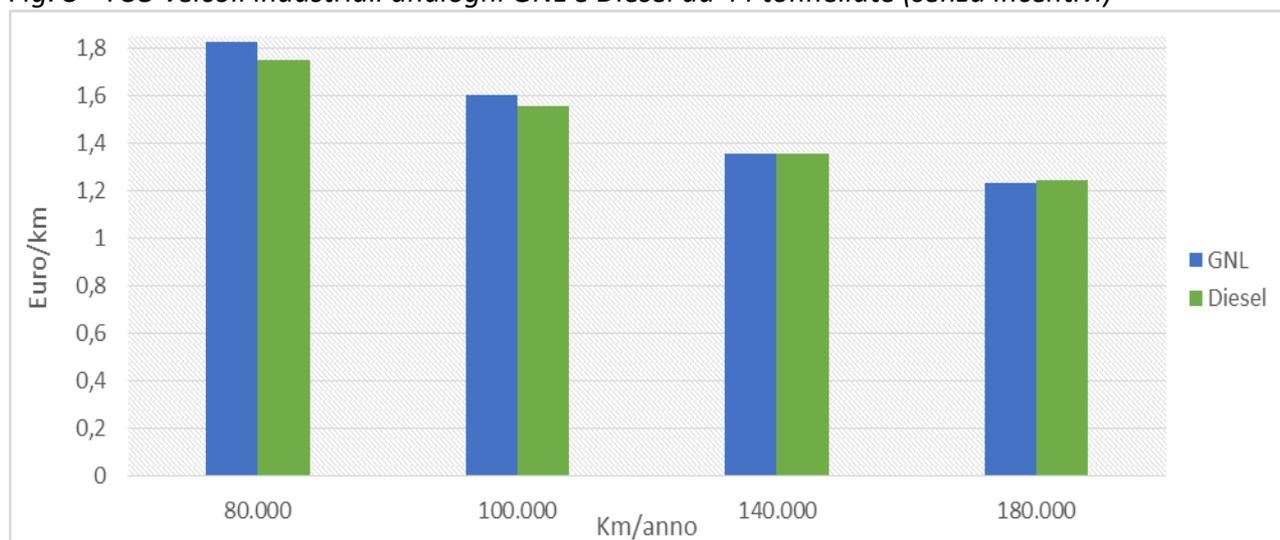
In questo contesto, senza dubbio, significativo potrà essere il contributo dei veicoli industriali alimentati a GNL. Anche in questo caso, infatti, come per gli autobus, il ricorso a motorizzazioni ottimizzate per il metano, permette di vincere il confronto con il già molto performante Euro VI a gasolio.

Sul fronte dei gas climalteranti negli ultimi due anni sono state avanzate nuove proposte legislative con conseguenti nuovi obblighi tanto per i veicoli leggeri quanto, per la prima volta, per quelli pesanti. Per questi ultimi, responsabili del 6% delle emissioni totali di CO₂ dell’UE e del 25% di quelle associate al trasporto stradale, dopo la proposta della Commissione di stabilire obiettivi di riduzione per le nuove immatricolazioni di veicoli industriali per il periodo 2020-2030¹⁷, a novembre 2018, il Parlamento Europeo ha approvato degli obiettivi di riduzione delle emissioni prodotte dai camion,

¹⁷ COM(2018) 284 final/2, Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni di CO₂ dei veicoli pesanti nuovi. La proposta di Regolamento completa il “pacchetto” normativo indirizzato al settore trasporti, aggiungendosi alla proposta, attualmente in discussione, che rivede e riunisce in un unico atto legislativo i vigenti Regolamenti (CE) n. 443/2009 (CO₂ auto) e (CE) n. 510/2011 (CO₂ van) che definiscono i livelli per le autovetture e per i veicoli commerciali leggeri.

stabilendo che i veicoli a zero e a basse emissioni rappresentino una quota di mercato di almeno il 5% e il 20% delle vendite entro il 2025 e il 2030 rispettivamente. Il Regolamento del giugno 2019¹⁸ ha stabilito i requisiti di prestazione dei veicoli pesanti nuovi, in virtù dei quali le emissioni specifiche di CO₂ del parco degli stessi siano ridotte, rispetto ai valori delle emissioni di CO₂ di riferimento¹⁹, del 15% a partire dall'anno 2025, e del 30% a partire dall'anno 2030. Il provvedimento prevede l'applicazione di indennità in capo ai costruttori in caso di emissioni in eccesso a partire dal 2025²⁰.

Fig. 5 - TCO veicoli industriali analoghi GNL e Diesel da 44 tonnellate (senza incentivi)



Fonte: Elaborazione da Tuttotrasporti, 2018.

Per quanto concerne la competitività economica il GNL diventa più conveniente superati i 140 mila km di percorrenza annui. Va tuttavia considerato che il confronto riportato di seguito non tiene conto di alcun incentivo all'acquisto di cui potrebbe beneficiare il veicolo alimentato a GNL. In particolare, il Decreto n. 336 del 22 luglio 2019 prevede che verranno agevolati, anche mediante locazione finanziaria, gli acquisti di autoveicoli nuovi di fabbrica, adibiti a trasporto merci di massa complessiva a pieno carico pari o superiore a 3,5 t, a trazione alternativa a metano compresso, a GNL, ibrida (diesel + elettrico) ed elettrica, per un totale di risorse finanziarie complessive pari a circa 10 milioni di euro.

Incentivo che, per ogni veicolo a GNL con massa pari o superiore a 16 t, ammonta a 20 mila euro.

Tra le variegato tipologie di veicoli industriali quelli che meglio si prestano all'alimentazione a GNL sono i trattori stradali, che insieme al semirimorchio costituiscono l'autoarticolato, il quale è da diversi anni il veicolo il più utilizzato per le lunghe percorrenze. Per le distanze brevi e medie e per gli usi urbani resta la possibilità del GNC ma anche del GNL come dimostrato da recenti iniziative locali²¹.

¹⁸ Regolamento UE/2019/1242 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 giugno 2019 che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni di CO₂ dei veicoli pesanti nuovi

¹⁹ Basate sui dati di monitoraggio comunicati ai sensi del Regolamento UE/2018/956 per il periodo intercorrente tra il primo luglio 2019 e il 30 giugno 2020.

²⁰ Tale indennità viene calcolata sulla base della seguente formula: (emissioni di CO₂ in eccesso x 4250 EUR/gCO₂/tkm) tra il 2025 e il 2029; (emissioni di CO₂ in eccesso x 6000 EUR/gCO₂/tkm) dal 2030 in poi.

²¹ Il riferimento va all'Emilia Romagna e ai pullman di START, o ai mezzi adibiti alla raccolta differenziata introdotti da IREN nel Comune di Piacenza.



A partire dal 2009 le vendite di trattori stradali hanno molto risentito della grande crisi e sono tornate al disopra delle 10 mila unità annue solo nel 2016, grazie anche a specifiche ed efficaci misure (come il super ammortamento, introdotto proprio nella Legge di Stabilità 2016). Ad oggi pare difficile possano tornare i volumi di vendita di metà degli anni 2000, superiori alle 13 mila unità annue.

Ciò nonostante, e per quanto riguarda in particolare i veicoli alimentati a GNL, è del tutto lecito immaginare un significativo incremento delle vendite ed una progressiva erosione della quota di mercato oggi coperta veicoli *diesel*. Considerati, inoltre, i tassi di crescita dei consumi di L-CNG registrati negli ultimi anni, è altrettanto ragionevole ipotizzare un sensibile contributo di questa tecnologia all'aumento della domanda di gas nel settore.

Del resto, proprio grazie al GNL le nuove immatricolazioni di mezzi a metano sono più che raddoppiate. Le vendite di veicoli GNL e GNC nel 2018 sono cresciute rispettivamente di oltre il 131% e il 56% a fronte di un incremento delle vendite del *diesel* del solo 2,7%.

IL SETTORE DEL TRASPORTO MARITTIMO

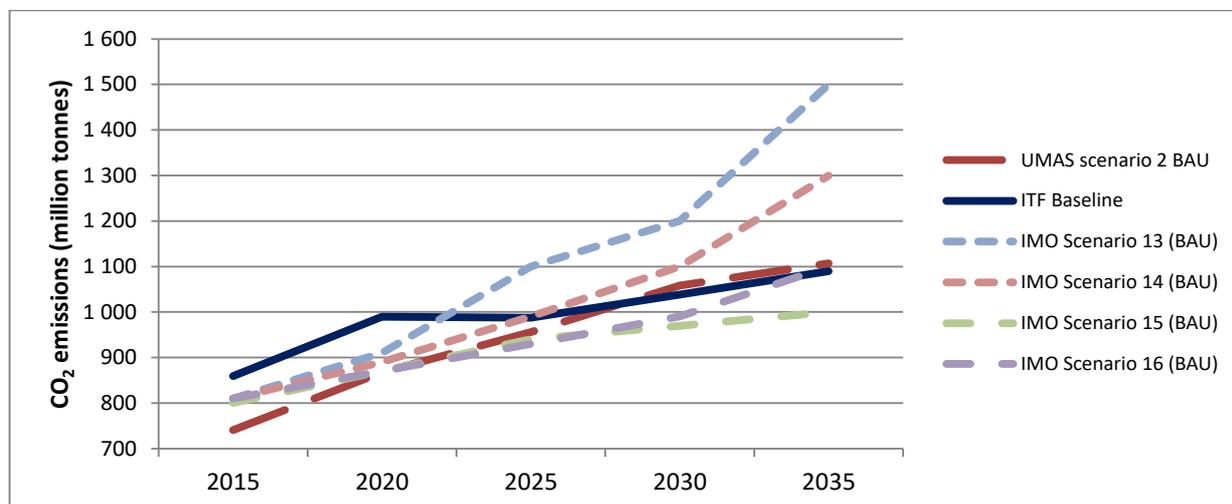
Il settore del trasporto marittimo, pur presentando storicamente ed attualmente un consumo energetico basato esclusivamente sui derivati petroliferi, costituisce un fiorente mercato potenziale per il GNL per effetto del vincolo ambientale e dell'assenza, almeno nel medio periodo, di tecnologie alternative di propulsione. Tali driver di consumo appaiono supportati e amplificati dalla competitività economica del metano rispetto alla fonte petrolifera alternativa più pulita.

Anche in questo caso la dinamica attesa dei consumi dipenderà dal time-to market degli investimenti infrastrutturali richiesti.

Il trasporto marittimo internazionale contribuisce al totale delle emissioni di gas climalteranti promananti dal trasporto totale nell'Unione europea (UE- 28) per il 13% (EEA, 2017).

Le emissioni relative al settore sono aumentate del 22% dal 1990, il secondo aumento più consistente (superato solo dall'aviazione internazionale), ma risultano inferiori rispetto ai livelli del 2007-2008, per effetto della riduzione dei traffici in seguito alla crisi economica mondiale, con livelli che si attestano attualmente su quelli del 2000.

Fig. 6 – Evoluzione delle emissioni di CO2 nel settore dei trasporti marittimi 2015-2035



Fonte: ITF, 2018.

La navigazione internazionale è altresì responsabile in modo significativo dell'inquinamento atmosferico locale e regionale: nel 2017 essa ha rappresentato il 16% delle emissioni di NO_x, il 4% delle emissioni di PM₁₀, il 7% delle emissioni di PM_{2,5} e il 16% delle emissioni di SO_x dell'Ue.

Al fine di conseguire l'obiettivo dei 2°C dell'Accordo di Parigi, si calcola che le emissioni globali del settore marittimo nel 2030 e nel 2050 dovrebbero essere rispettivamente inferiori del 13% e del 63% rispetto al 2005. Diversi autorevoli studi (ICIS, 2017; ITF, 2018) prevedono, in assenza di intervento e a livello globale, un incremento delle emissioni di GHG dal settore dei trasporti navali anche del 50% al 2035.

Tab. 2 – Analisi della competitività economica del GNL nel settore dei trasporti marittimi

	COSTI OPERATIVI IN €/TEP				COSTI DI INVESTIMENTO IN K€		
	Bunkeraggio diretto	TTS	STS	TPS	Ro-Ro	Container	Bulk
Nave a GNL	333	350	408	433	4.500	6.600	6.900
Nave a gasolio marino	529				1.900	2.750	3.000
	IFO 380		IFO 180				
Nave ad olio combustibile	377	408			3.500	5.100	5.350

Fonte: elaborazione degli autori su dati DREWRY 2017 e World Bunker Prices 2018

L'IMO lo scorso aprile ha stabilito l'entrata in vigore a livello globale dell'obbligo di riduzione delle emissioni dello 0,50% annuale a partire dal 2020 (Initial GHG Strategy, 2018), annunciando che tale strategia sarà oggetto di valutazione e, eventualmente, di ridefinizione al 2023 (Revised Strategy); A decorrere da quella stessa data nel Nord Europa sarà a regime l'area cosiddetta NECA, che imporrà alle nuove navi sistemi di abbattimento delle emissioni di ossidi di azoto (NO_x).

Nel Mar Baltico, Mare del Nord e Canale della Manica esiste una zona a basse emissioni (ECA – Emission Control Area), dove già dal 2015 è in vigore il limite dello 0,10% del contenuto di zolfo nei combustibili marini, mentre l'Annesso VI della Convenzione di MARPOL prevede un limite dello 0,5% per le zone esterne alle aree SECA dal 2020.

Dopo la pubblicazione di un recente rapporto (CIEMAT, 2017) che mostra che il livello delle emissioni di zolfo lungo lo Stretto di Gibilterra e della costa di Barcellona è fino a 70 volte superiore rispetto all'inquinamento da zolfo nelle città spagnole, si sta discutendo, a livello di associazioni ambientaliste, ma anche in sedi istituzionali, di trasformare il Mediterraneo in una zona SECA (area di controllo delle emissioni di zolfo) con carburante allo 0,10% di zolfo²².

²² Durante il G7 Ambiente di Metz dello scorso maggio il nostro paese ha espresso chiara volontà favorevole all'istituzione di un'area ECA (Emission Control Area a basse emissioni di zolfo e ossidi azoto) nel Mediterraneo. E' stata avviata, congiuntamente alla Francia, ad un'iniziativa volta ad adottare, durante la prossima Conferenza delle Parti della Convenzione di Barcellona sulla protezione dell'ambiente marino nel Mediterraneo, una decisione che impegni tutti i paesi interessati a chiedere il suddetto riconoscimento all'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO).



Dal punto di vista dell'operatività il GNL si presenta competitivo rispetto al gasolio marino in tutte le modalità logistiche considerate, consentendo un risparmio sui costi di carburante fino al 37%, e, rispetto all'olio combustibile IFO 380 e a quello IFO 180 rispettivamente per le modalità di rifornimento diretto e TTS²³, e per quelle di rifornimento diretto, TTS ed STS²⁴.

La maggiore, seppur assolutamente contenuta, convenienza dell'olio nel caso di IFO 180 e modalità di bunkeraggio TPS²⁵, risulta sostanzialmente vanificata dall'ormai imminente entrata in vigore dei summenzionati nuovi limiti al tenore di zolfo dei carburanti marini.

Per ciò che concerne i costi di investimento (costo della nave) il GNL non si presenta competitivo rispetto al gasolio²⁶ ed evidenzia costi superiori del 22-29% rispetto alla soluzione olio combustibile. Anche in questo caso però la convenienza relativa andrebbe valutata includendo nei costi di capitale gli investimenti aggiuntivi relativi agli *scrubbers* e/o altri dispositivi di depurazione²⁷ che l'utilizzo del derivato petrolifero comporterebbe, e che causerebbero ulteriori costi associati allo smaltimento dei residui.

ANALISI DELLA COMPETITIVITA' AMBIENTALE DEL GAS NATURALE NEL SETTORE DEI TRASPORTI: L'APPROCCIO LIFE CYCLE ASSESSMENT

Il gas naturale, sia compreso che liquefatto, presenta indubbi vantaggi in termini di impatto ambientale, sia per ciò che concerne i gas climalteranti che gli inquinanti locali, in tutti e tre i segmenti di utilizzo considerati.

Nel segmento della trazione leggera, dove il superamento dell'attuale mix di generazione e il progressivo aumento della penetrazione della fonte rinnovabile porteranno ad una riduzione delle emissioni complessive della tecnologia elettrica, l'impatto ambientale del gas naturale è destinato a ridursi significativamente per effetto dei massicci investimenti in corso in tecnologie di contenimento delle emissioni relative alla porzione upstream della catena logistica (produzione e trasporto su lunghe distanze), e dello sviluppo del biometano, la cui miscelazione con il gas fossile porterebbe ad un macroscopico abbattimento delle emissioni del metano (non solo nella trazione leggera) che potrebbe divenire meno inquinante del vettore elettrico.

Il potenziale ambientale del gas naturale, passibile di futuro ampliamento, resta perciò un indiscusso punto di forza di tale fonte e appare fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di mobilità pulita nel nostro paese.

Il ridotto impatto ambientale del gas naturale rappresenta uno dei principali *driver* del suo consumo in tutti gli utilizzi considerati. Sulla base di tale considerazione si è proceduto alla quantificazione degli impatti ambientali del metano nel settore dei trasporti adottando l'approccio LCA in luogo del tradizionalmente adottato *Well-to-Tank* e/o *Tank-to-Wheel*.

²³ Truck-To-Ship.

²⁴ Ship-To Ship.

²⁵ Shore/Pipeline-To-Ship.

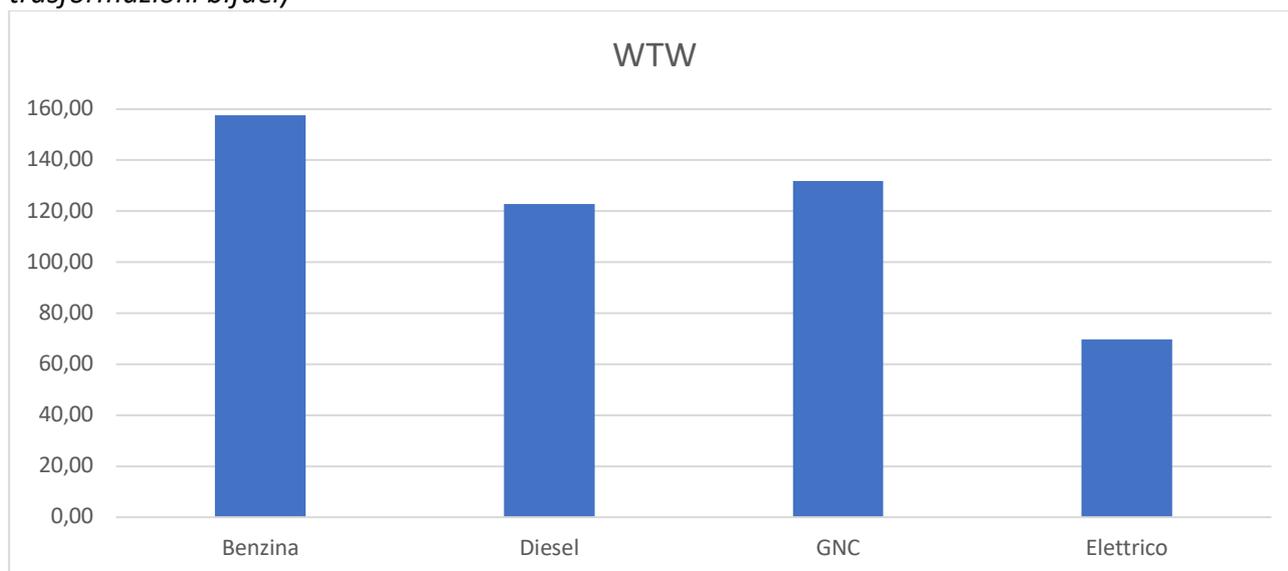
²⁶ ma il *gap* può essere ammortizzato nel breve periodo dalla rilevante differenza nei costi operativi nettamente favorevoli al GNL.

²⁷ Secondo fonti specializzate, tra cui UBS e Drewry, i costi di installazione di simili dispositivi possono variare tra i 2,5 e i 5 milioni di euro a seconda che si tratti di applicazione su un motore vecchio o nuovo.



L'idea di base del metodo LCA è la registrazione di tutti i flussi di materia ed energia connessi ad un processo, un prodotto o un servizio considerati nel loro intero ciclo di vita. Questo viene definito "dalla culla alla tomba" (*cradle-to-grave*), indicando, quindi, che gli effetti ambientali vengono valutati non solo con riferimento alla fase di produzione (nella fattispecie la combustione all'interno del motore) bensì considerando l'intero processo logistico, a partire dall'approvvigionamento delle materie prime, passando attraverso il consumo e l'utilizzo, fino allo smaltimento.

Fig. 7 – Competitività ambientale interfonti nel comparto della trazione leggera in gCO₂eq/km (dati medi WTW; dati relativi al gas naturale per la porzione TTW riferiti ad autovetture EURO 4 e a trasformazioni bifuel)



Fonte: elaborazioni degli autori su studi vari.

L'analisi, basata sulla rassegna della principale letteratura esistente in materia e su una propria attività di sistematizzazione, elaborazione e integrazione dei dati disponibili, è stata condotta relativamente a:

- i soli gas climalteranti (GHG);
- il trasporto su gomma;
- il gas naturale fossile.

Limitandosi all'analisi WTW, è possibile verificare che:

- il gas naturale compresso ha un impatto ambientale in termini di GHG sostanzialmente allineato a quello del gasolio;
- il gas naturale compresso ha un impatto ambientale in termini di GHG sensibilmente inferiore a quello della benzina;
- l'auto elettrica, considerando l'attuale *mix* di generazione italiano, presenta un carico inquinante inferiore.

E' però necessario puntualizzare come i dati considerati facciano riferimento per il metano (e per la porzione TTW) ad autovetture di standard datato (EURO 4) e a trasformazioni *bifuel*, rendendo il confronto perciò disomogeneo, e penalizzando il gas naturale.

La situazione cambia radicalmente passando alla valorizzazione degli impatti ambientali adottando il più completo approccio *Life Cycle Assessment*, ovvero considerando l'intera catena logistica.

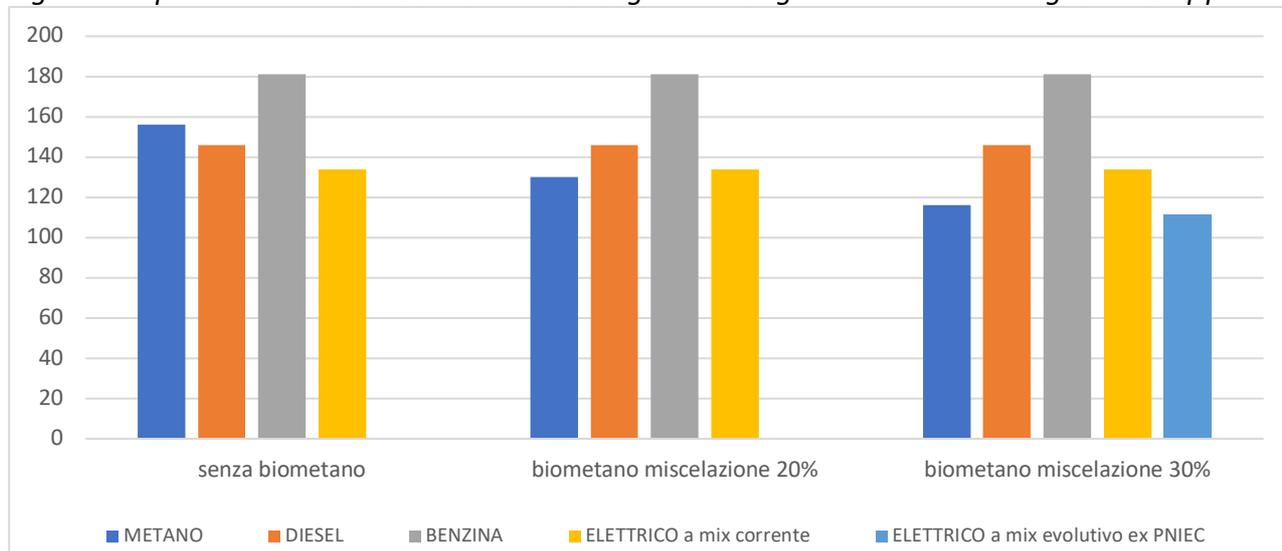
Per quanto concerne le fasi di produzione e smaltimento dei veicoli è emersa infatti una sostanziale differenza tra la produzione dei veicoli a combustione interna rispetto a quelli elettrici. Il carico ambientale derivante dalla produzione del veicolo elettrico (BEV) arriva in alcuni casi ad essere doppio di quello relativo al veicolo alimentato a fonte fossile (ICEV) a parità di segmento considerato.

Per stimare correttamente l’impatto ambientale relativo delle diverse tecnologie è dunque necessario sommare al carico WTW le fasi, impattanti, della produzione e smaltimento dei diversi veicoli.

Come si evince dalla Figura 8 la situazione cambia sostanzialmente se l’impatto ambientale viene calcolato con approccio LCA, includendo le fasi della produzione e dello smaltimento del veicolo e delle batterie: nel caso di auto appartenenti al segmento C il gas naturale compresso risulta essere competitivo con la benzina e sostanzialmente allineato al diesel.

La competitività dell’auto elettrica si riduce considerevolmente.

Fig. 8 – Impatto ambientale LCA di auto di segmento C: gas climalteranti in g di CO₂eq per km



Fonte: elaborazioni proprie degli autori su dati JRC 2018 e altre fonti.

Se poi si ipotizzasse una miscelazione del metano fossile con biometano al 20% il carico inquinante del gas diverrebbe inferiore a quello del veicolo elettrico (a *mix* di generazione corrente) passando da 156 a 130 gCO₂eq/km²⁸.

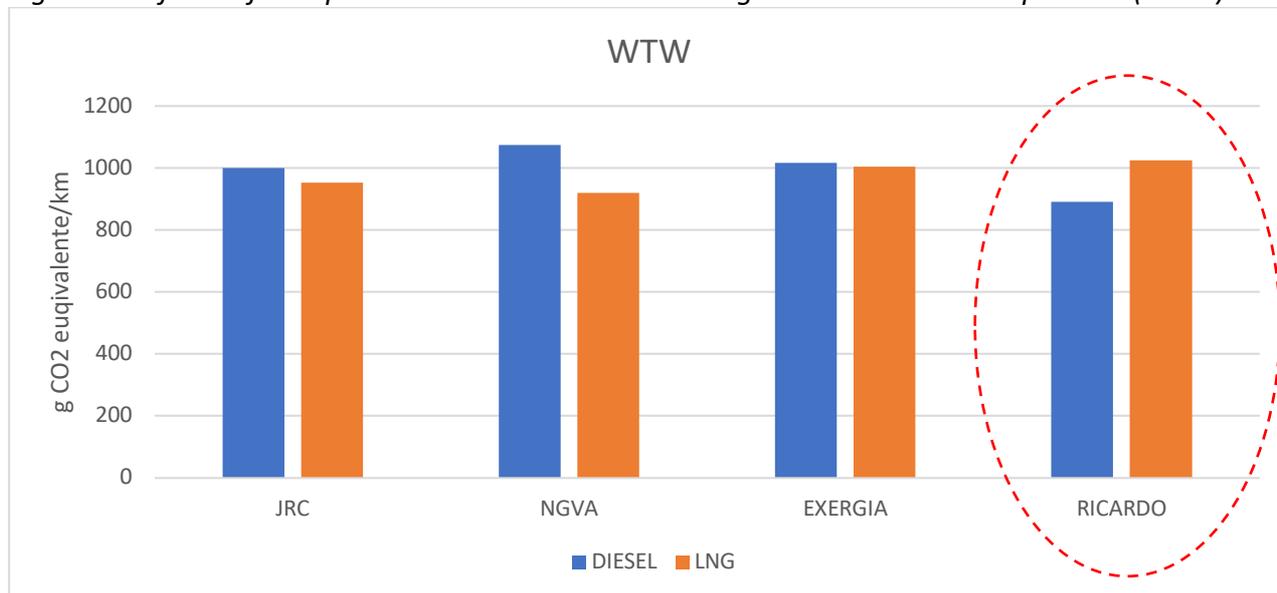
Laddove si prendesse invece in considerazione una miscelazione al 30% (verosimile in base alle richieste di allacciamento alla rete nazionale già accettate), gli effetti globali del gas naturale sarebbero sensibilmente inferiori a quelli del vettore elettrico oggi, e comparabili a quelli di quest’ultimo nell’ipotesi di raggiungimento degli obiettivi del PNIEC in termini di evoluzione del *mix* di generazione (penetrazione delle FER al 55,4%).

Per quanto concerne la trazione pesante la valutazione della competitività ambientale *inter-fonti* si è limitata alla porzione logistica *Well-to-Wheel*. Per questo mercato infatti non si è ritenuto

²⁸ Nonostante la summenzionata penalizzazione a carico del gas naturale derivante dal fatto che i dati JRC considerati si riferiscono, per il solo metano, a vetture EURO 4 e a trasformazioni *bifuel*.

opportuno, stante l'orizzonte temporale considerato, effettuare una comparazione tra il gas naturale e il vettore elettrico.

Fig. 9 – Confronto fra impatto ambientale del GNL e del gasolio nella trazione pesante (WTW)



Fonte: elaborazioni proprie degli autori su dati di fonti varie.

Per questo motivo le fasi di produzione e smaltimento del veicolo possono essere assunte come “neutrali” dal momento che non sussistono differenze significative tra le emissioni relative alla produzione e allo smaltimento di un mezzo pesante alimentato a metano o gasolio.

Dal confronto è possibile osservare quanto segue:

- il metano liquido risulta competitivo in tutti gli studi considerati tranne che in quello RICARDO secondo il quale il suo carico ambientale sarebbe del 15% superiore a quello del gasolio²⁹; in tale studio però, a differenza degli altri in cui si fa riferimento, per quanto concerne le fasi di liquefazione e trasporto, a valori medi e coerenti con il *mix* di approvvigionamento nazionale, si ipotizza una filiera di approvvigionamento da paesi produttori più distanti dal mercato italiano³⁰;
- la competitività ambientale in termini di emissioni di gas climalteranti del GNL rispetto al diesel può arrivare al 17%.

Per quanto riguarda gli inquinanti locali l'analisi si è in particolare concentrata sulla comparazione tra gasolio, benzina e gas naturale compresso e sui seguenti agenti inquinanti:

- Particolato 2,5 (PM_{2,5});
- NO_x;
- Composti organici volatili diversi dal metano;
- Ammoniaca;
- Ossido di carbonio;

²⁹ Questo risultato sconta i maggiori impatti ambientali della parte *upstream* della catena logistica GNL considerati dallo studio specifico.

³⁰ Il che si traduce ovviamente in un maggiore impatto ambientale per metro cubo trasportato.

- Biossido di zolfo;
- Piombo;
- Benzo(a)pirene.

L’analisi evidenzia come la maggior parte delle emissioni sia relativa all’ossido di carbonio per quanto concerne la benzina e il gas naturale, e agli ossidi di azoto per quanto concerne il *diesel* e come, per uno stesso carburante, per la maggioranza degli inquinanti, le emissioni si riducano per le classi più recenti rispetto a quelle più vetuste.

Per quanto concerne la competitività ambientale *inter*-fonti nella trazione leggera, e circoscrivendo il confronto agli standard EURO 6, risulta evidente come il metano oggi sia vincente:

- per il particolato, lo zolfo e il benzene sia sulla benzina che sul gasolio;
- per quanto concerne l’ammoniaca e i composti organici volatili sulla sola benzina.

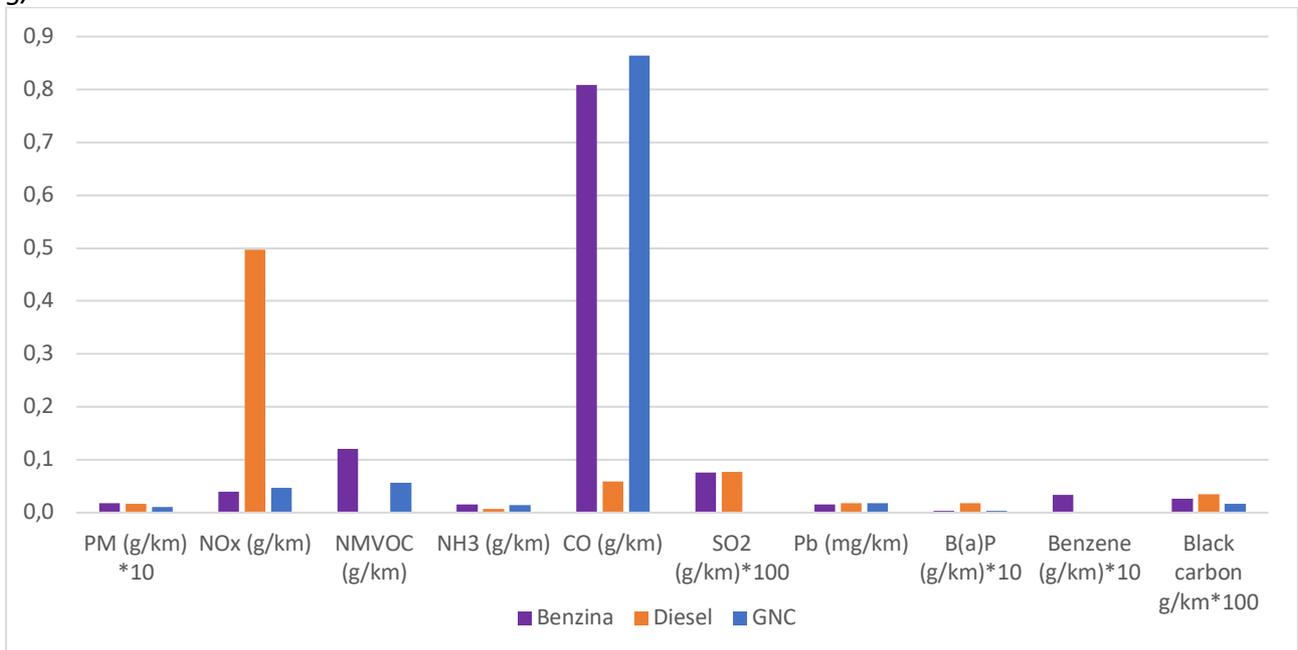
Per quanto concerne il carbonio le emissioni del gas naturale sono in linea con quelle della benzina ma superiori a quelle delle automobili a gasolio.

Con riferimento al piombo le emissioni sono sostanzialmente uguali per tutti e tre i carburanti.

Rispetto agli ossidi azoto il metano mostra emissioni comparabili con quelle della benzina e nettamente inferiori se comparate a quelle del gasolio.

Per quanto riguarda e il benzo(a)pirene le emissioni del gas naturale sono in linea con quelle della benzina e superiori a quelle delle automobili a gasolio o in linea con quelle della benzina e inferiori a quelle del gasolio a seconda della fonte statistica considerata.

Fig. 10 – Competitività ambientale del metano rispetto a benzina e gasolio – inquinanti locali in g/km



Fonte: IRC Ispra, 2018.

Considerando la competitività ambientale del gas naturale rispetto ai carburanti sostituiti è necessario tenere presente come i costi esterni associati agli effetti degli inquinanti locali siano generalmente maggiori rispetto a quelli relativi agli effetti globali. In un tale contesto il minore carico ambientale del metano assume dunque un’importanza cruciale nell’ambito del programma europeo

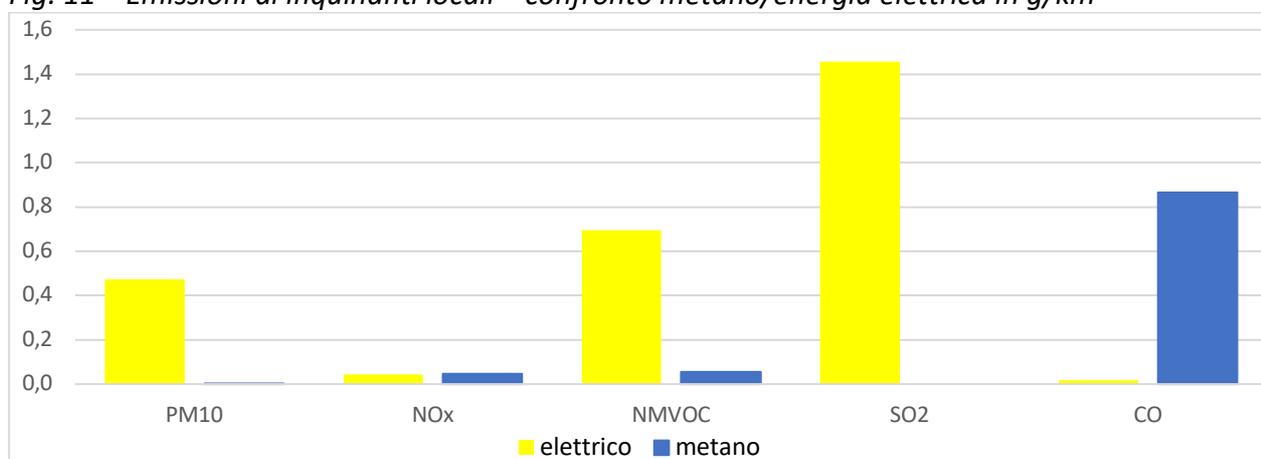
per il miglioramento della qualità dell'aria³¹ a cui continuano ad essere legati gravi effetti sulla salute umana e sull'ambiente naturale.

I dati sin qui esposti sono stati poi comparati con quelli relativi all'auto elettrica, distinguendo, ancora una volta, tra le fasi:

- produzione della batteria;
- produzione dell'elettricità.

Riguardo al primo punto si è fatto riferimento allo studio "Life Cycle Assessment of a Lithium-Ion Battery Vehicle Pack³²" in cui sono riportati i fattori di emissione per le diverse tipologie di inquinanti in kg per kilowattora di batteria. Le informazioni così ottenute sono state poi imputate a singolo km sulla base della vita utile delle batterie stesse. Le emissioni unitarie decrescono al crescere delle percorrenze totali considerate.

Fig. 11 – Emissioni di inquinanti locali – confronto metano/energia elettrica in g/km



Fonte: elaborazioni proprie degli autori su fonti diverse.

La fase di produzione della batteria si contraddistingue per la preponderanza delle emissioni di zolfo rispetto a quelle relative agli altri inquinanti considerati ovvero composti organici volatili e particolato.

Complessivamente e valutando la competitività ambientale in termini di emissioni di inquinanti locali dell'auto a metano rispetto a quella elettrica è possibile affermare come il carico ambientale legato al gas naturale sia assolutamente inferiore a quello del vettore elettrico per ciò che concerne lo zolfo, i composti organici volatili e il particolato. Le emissioni di azoto sono sostanzialmente le stesse mentre il metano risulta penalizzato rispetto all'elettrico in termini di monossido di carbonio.

I dati relativi alla competitività ambientale dei diversi carburanti nel settore del trasporto marittimo sono scarsi.

Il recente studio di Thinkstep AG, che analizza le emissioni di gas serra relative all'uso del gas naturale liquefatto come combustibile marino rispetto ai carburanti convenzionali, mostra che:

- l'uso del GNL come combustibile marino riduce le emissioni di gas serra fino al 21% rispetto agli attuali derivati petroliferi ove considerando l'intero ciclo di vita del servizio *Well-to-*

³¹ Un Programma Aria Pulita per l'Europa, COM (2013) 918 final.

³² Ager-Wick et al, 2013.

Wake (WtW). L'ampiezza del vantaggio dipende in larga misura dalla tecnologia del motore e, in una certa misura, dal tipo di attuale carburante di riferimento (distillato o residuo);

- per quanto concerne gli inquinanti locali, come gli ossidi di zolfo (SOX), gli ossidi di azoto (NOX) e il particolato (PM), l'utilizzo del GNL consente una riduzione delle emissioni di SOX prossima allo zero, un abbattimento delle emissioni di NOX fino al 95%, e un decremento delle emissioni di particolato fino al 99% rispetto all'olio combustibile pesante (HFO);
- per i carburanti di origine petrolifera non si attende un miglioramento nelle emissioni di gas climalteranti laddove per il gas naturale ci sono evidenze di futuro miglioramento dell'ordine del 14% - 22% per quanto concerne i motori a due tempi e dell'ordine del 6% -16% per quanto riguarda quelli a 4 tempi.
- il bio-GNL e il GNL sintetico potrebbero consentire un abbattimento del 90% delle emissioni di gas climalteranti rispetto alla situazione attuale; ad esempio, una miscelazione del 20% con bio-GNL come carburante *drop-in* comporterebbe un ulteriore 13% di riduzione rispetto ad un'integrale sostituzione del derivato petrolifero con GNL fossile.

STIMA DEI CONSUMI DI GAS NATURALE NEL SETTORE DEI TRASPORTI AL 2025 E AL 2030

Complessivamente, il settore trasporti in Italia potrebbe generare consumi di metano compresi tra 2,5 e 4,1 Gmc al 2025, e tra 4,0 e 7,1 Gmc al 2030.

L'intervallo è senz'altro ampio a testimonianza della notevole incertezza che circonda molti dei fattori destinati a trainare la domanda.

In termini assoluti il preventivato livello dei consumi può apparire limitato ma è senz'altro più che rilevante in termini incrementali: in una dozzina di anni, la domanda attuale di metano nel settore trasporti potrebbe infatti essere moltiplicata da quattro a sette volte.

In definitiva la quantità di gas naturale richiesta dal comparto continuerà ad essere inferiore a quella assorbita in altri utilizzi (civili, termoelettrici e industriali), ma il settore trasporti è quello che presenta oggi in Italia, in base ai nostri risultati, le migliori prospettive di sviluppo per il prossimo decennio.

La stima dei consumi di metano al 2030 è stata condotta sulla base dell'analisi dei fattori determinanti la domanda illustrati in precedenza e con ipotesi specifiche per i tre segmenti in cui è stata suddivisa la domanda nel settore trasporti.

La domanda annua di metano compresso (D) nel settore del trasporto leggero su gomma è stata calcolata sulla base della seguente relazione: $D = (\text{Numero veicoli}) \times (\text{km/a percorsi per veicolo}) \times (\text{consumo per km percorso})$, tenendo presenti i diversi ordini di grandezza delle differenti variabili a seconda della tipologia di veicoli (automobili, veicoli commerciali leggeri, autobus e veicoli speciali) considerati. Al fine di determinare i consumi attesi sono state elaborate due previsioni.

La prima, denominata "Crescita Alta", suddivide l'intervallo 2020-2030 in siano due periodi: il primo di ripresa della promozione pubblica all'acquisto di veicoli a metano, il secondo con un atteggiamento politico più neutrale (in quanto proiettato a favorire altri tipi di veicoli a bassa emissione) ripercorrendo quanto si è verificato nel passato. In questa previsione il numero totale di veicoli salirebbe da 1.022.000 nel 2017 a ca 1,65 milioni nel 2025 e a quasi 2 milioni nel 2030.

La seconda previsione, relativa a una "Crescita Bassa", internalizza invece il fatto che non vi sia da parte delle autorità pubbliche una particolare attenzione ai veicoli a metano che tenda a incentivarne l'acquisto, ma che questi conservino comunque la loro convenienza economica attuale rispetto ai veicoli a benzina e a gasolio. Si tratta perciò di una previsione inerziale che riproduce le

condizioni medie verificatesi nel recente passato. Nella “Crescita Bassa” il numero di veicoli a metano circolanti arriverebbe a circa 1,35 milioni e quasi a 1,6 milioni nel 2030.

Abbinando queste ipotesi alla stima dell’andamento dei consumi annui per tipo di veicolo si è pervenuti a una valutazione dei consumi al 2030 compresi tra 1,6 Gmc (Crescita bassa) e 2 Gmc (Crescita alta).

Preme sottolineare come le suddette stime risentano della metodologia adottata e delle sue variabili fondanti³³ e come, dunque, si traducano in una previsione di domanda inerziale e conservativa. In particolare i consumi futuri sono stati calcolati a partire da quando accaduto in passato per quanto concerne l’andamento delle vendite di veicoli a metano e dall’attuale quadro normativo e regolatorio. In via cautelativa si è inoltre assunto un limitato contributo del biometano strettamente coerente con quello desumibile dalla durata e dalla struttura dell’odierno sistema incentivante³⁴, pur consapevoli del ruolo riconosciuto a tale fonte sia dal Piano Nazionale Integrato Energia Clima che dalla Strategia Comunitaria Europea per la decarbonizzazione³⁵. In altri termini la crescita dei consumi di GNC nel settore della trazione leggera potrebbe essere maggiore di quella qui preventivata nel caso del varo di nuove misure di sostegno alla mobilità a metano, peraltro auspicabili, e di conseguente modifica del recente *trend* in atto nel settore delle vendite. Giova a tale proposito menzionare gli scenari energetici congiunti di Snam e Terna³⁶, di recente presentazione, in cui si arriva a stimare una domanda di gas compresso nel settore dei trasporti pari anche al triplo di quanto preventivato nel presente studio.

Anche per quanto riguarda la previsione dei consumi nel settore dell’autotrazione pesante si è proceduto individuando due traiettorie di crescita alta e bassa a seconda del verificarsi di alcune circostanze analizzate in dettaglio nello studio.

Più in particolare, e sulla base di un *cluster* differenziato di ipotesi è stato possibile ipotizzare una forchetta di domanda di GNL al 2030 che va da 1,19 milioni di tonnellate utilizzate ogni anno nella previsione di “Crescita Bassa” (34 mila veicoli) a 1,52 milioni di tonnellate/anno nella previsione di “Crescita Alta” (49,5 mila veicoli) al 2030. A tali volumi sono stati aggiunti, all’orizzonte temporale considerato, 0,17 - 0,33 Mton di consumi attesi imputabili all’utilizzo di L-CNG nelle ipotesi di crescita bassa e alta rispettivamente³⁷. Tale previsione, pur discostandosi dagli obiettivi indicati nella Direttiva DAFI, risulta coerente con le assunzioni fatte nello studio e con le variabili considerate per il calcolo dei consumi futuri, e tiene conto del fatto che l’attuale sviluppo infrastrutturale nel nostro paese non risulta ancora in linea con quanto contemplato nel Quadro Strategico Nazionale sin dal 2020³⁸.

La stima della domanda nel settore marittimo sconta l’incertezza relativa all’effettivo inizio dei consumi su un mercato ad oggi ancora sostanzialmente inesistente ma il cui sviluppo è stato considerato una priorità nella Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) e nuovamente enfatizzato

³³ Rappresentate dall’andamento storico delle vendite, dalla consistenza numerica del futuro parco automobilistico totale, e dall’attuale, scarno, contesto regolatorio incentivante.

³⁴ Istituito dal Decreto Interministeriale 2 marzo 2018.

³⁵ https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_it

³⁶ https://www.snam.it/it/trasporto/Processi_Online/Allacciamenti/informazioni/piano-decennale/piano_decennale_2019_2028/scenari.html

³⁷ Il risultato complessivo è riassunto in Tabella 3.

³⁸ Ciò comporta inevitabilmente uno sfasamento della tempistica previsionale che non compromette però in alcun modo la crescita attesa dei consumi.



nel PNIEC, sia per quanto attiene al suo possibile contributo alla sicurezza di approvvigionamento, sia con espresso riferimento al comparto dei trasporti marittimi. Per calcolare i consumi energetici futuri (e quelli di gas in particolare) del settore oggetto di studio è stato necessario partire dal dato di consumo storico: le informazioni disponibili si riferiscono però solo ai consumi energetici aggregati. Non sono infatti reperibili i consumi energetici distinti per tipologia di nave. Determinare i consumi energetici nel settore marittimo è inoltre assai più complesso di per sé, rispetto al determinarli per altre modalità di trasporto, per via dell'elevata variabilità dei consumi, sia assoluti che per unità di carico (t-km o p-km), a seconda del tipo di nave, della dimensione e della velocità. La stima è stata fatta con esclusivo riferimento alle tipologie di navi che meglio si prestano all'impiego di GNL come carburante, ovvero quelle che presentano specifiche caratteristiche sia dal punto di vista economico-meccanico che da quello della logistica degli approvvigionamenti, i quali devono essere il più possibile programmabili al fine di ridurre l'ingombro dell'unità di stoccaggio a bordo. La scelta è di conseguenza ricaduta su portarinfuse, traghetti, *gas-tanker*, *navi roll-on/roll-off* (Ro-Ro), navi portacontenitori e navi da crociera.

I consumi sono stati quantificati a partire dai consumi energetici complessivi di cui si è ipotizzata la crescita sino al 2035 sulla base:

- delle previsioni relative alla crescita economica generale;
- del progressivo e ulteriore trasferimento di parte del traffico merci dalla modalità gomma alla modalità mare;
- dell'evoluzione del contesto normativo internazionale che, inasprendo i limiti alle emissioni in termini di zolfo e azoto, favorisce la transizione della propulsione da prodotto petrolifero (più inquinante se olio combustibile e più caro in caso di gasolio marino a bassissimo o senza tenore di zolfo) a gas liquido;
- di un recupero progressivo di efficienza dei motori dell'1% annuo.

Le previsioni elaborate sulla base di diversi valori/ipotesi concernenti le summenzionate variabili, sono stati tre.

Una prima stima, LOW (*Low consumption*), in cui si assume una contenuta dinamica di sostituzione da derivato petrolifero a gas naturale in considerazione del fatto che, nel nostro paese, le infrastrutture SSLNG sono al momento in costruzione, e di una crescente produzione, a prezzi competitivi, di *bunker* petroliferi a basso e bassissimo tenore di zolfo.

All'estremo opposto si colloca invece la stima di HIGH (*High Consumption*) in cui la crescita la crescita ipotizzata nei consumi di GNL è brillante e fondamentale trainata dall'assoluto vantaggio ambientale ed economico del gas naturale rispetto ai carburanti petroliferi.

Tab. 3 – I consumi di gas naturale nel settore dei trasporti in Italia al 2030 in Gmc

Gmc	2017		2020	2025	2030
Autotrazione leggera	1,05	<i>Crescita alta</i>	1,29	1,72	1,95
		<i>Crescita bassa</i>	1,24	1,40	1,58
Autotrazione pesante	0,05	<i>Crescita alta</i>	0,27	1,29	2,75
		<i>Crescita bassa</i>	0,19	0,90	1,79
Trasporti marittimi	0,00	<i>previsione HIGH</i>	0,30	1,13	2,44
		<i>Previsione LOW</i>	0,06	0,23	0,63
TOTALE	1,10		1,49 – 1,86	2,53 – 4,14	4,00 – 7,14

Fonte: elaborazione proprie degli autori, 2019.

La previsione BAU (*Business as Usual*) prevede una discreta crescita dei consumi di GNL nel settore del trasporto marittimo anche se la domanda incrementale finale è inferiore rispetto a quanto preventivato nello scenario precedente. I consumi sono compresi tra 0,2 e 1,1 Gmc e tra 0,6 e 2,4 Gmc rispettivamente al 2025 e al 2030 a seconda dello scenario considerato. L'ampiezza dell'intervallo di consumo è imputabile, come già anticipato, all'impossibilità, data la fase iniziale dello sviluppo del mercato, di osservare dinamiche di consumo pregresse, e alla difficoltà di stimare il reale *time-to-market* degli investimenti infrastrutturali.

Aggregando le previsioni riguardanti i tre segmenti di mercato considerati si è pervenuti alla stima di domanda di metano per trasporti riassunta in tabella.

CONCLUSIONI

Lo sviluppo del mercato del metano nel settore dei trasporti è caldeggiato sia a livello europeo che nazionale per molteplici motivi.

L'impiego di gas naturale (compressato, per trasporti leggeri su gomma) ha d'altro canto una lunga storia in alcuni altri Stati Membri dell'Unione, e, soprattutto, nel nostro Paese che è stato pioniere in questo settore, e ciò può costituire un punto di forza su cui costruire uno sviluppo futuro, peraltro già in atto in Europa.

Ad una progressiva e favorevole evoluzione del contesto normativo istituzionale fa infatti fronte, da alcuni anni, una serie di iniziative di investimento, da parte delle grandi aziende energetiche nazionali, ma anche di nuovi operatori, relative alla catena logistica di approvvigionamento³⁹, alle stazioni di servizio, all'infrastrutturazione dei terminali di rigassificazione esistenti, alla realizzazione di depositi costieri per lo stoccaggio di GNL destinato alla trazione pesante, ai trasporti marittimi e al rifornimento delle utenze non allacciate alla rete (*off-grid*).

Anche le grandi case automobilistiche e le imprese produttrici di mezzi di trasporto pesante su gomma stanno realizzando veicoli alimentati a gas naturale, mentre diversi sono i progetti riguardanti imbarcazioni a GNL che solcheranno i mari italiani.

Lo sviluppo del mercato del gas naturale nel settore dei trasporti in Italia è in altri termini un dato di fatto.

La crescita dei consumi e la loro tempistica scontano però ad oggi diversi vincoli, primo fra tutti quello di una sostanziale carenza di infrastrutture nel settore del GNL. Se il nostro paese è il primo in Europa per numero di stazioni di servizio e veicoli alimentati a gas naturale compressato, sono ancora infatti relativamente poco numerosi i distributori e i mezzi alimentati a metano liquido, mentre sono pressoché inesistenti le infrastrutture dedicate ai *bunkeraggi*.

Ciò nonostante si ritiene che l'ampiezza del mercato del gas naturale, compressato e liquido, ad uso trasporti in Italia possa nel prossimo decennio essere più che considerevole e compresa tra i 4 e i 7 miliardi di metri cubi, contribuendo in maniera sostanziale alla domanda totale e, come visto, all'abbattimento delle emissioni globali e locali del settore dei trasporti.

E' peraltro necessario tenere presente come le previsioni qui illustrate siano necessariamente basate su variabili e dinamiche ad oggi concretamente osservabili e misurabili⁴⁰ e come il settore

³⁹ E' il caso di Edison ed Eni.

⁴⁰ Il riferimento va in particolare al GNL per il quale i consumi nel settore della trazione pesante sono cominciate di recente mentre quelli nel settore marittimo nazionale sono ad oggi quasi inesistenti. Ciò impedisce l'osservazione della dinamica storica dei consumi e, rende di conseguenza, più difficile formulare ipotesi sulla dinamica di crescita futura.

oggetto di studio si contraddistingua, rispetto ad altri mercati, per una complessità notevole ascrivibile al fatto di contenere al suo interno tre segmenti di utilizzo completamente diversi tra loro, alla presenza di un mercato che è attualmente ancora basato sulla monocoltura petrolifera, ma che è destinato nel breve periodo a sviluppare una consistente concorrenza *inter*-fonti, e al fatto che le tecnologie alimentate a fonti alternative al derivato petrolifero sono in evoluzione⁴¹ e le infrastrutture legate al loro impiego ancora in fase di costruzione. Ciò rende difficile stabilire con esattezza quando saranno effettivamente disponibili e utilizzabili su larga scala, e ipotizzare eventuali recuperi di competitività economica e/o ambientale delle une sulle altre.

La riduzione del peso dei prodotti petroliferi sui consumi di energia nel settore dei trasporti, che richiederà in ogni caso del tempo data l'inerzia complessiva del mercato, rimane comunque l'obiettivo centrale delle politiche nazionali e sovranazionali volte alla de-carbonizzazione. La nostra opinione è che per accelerare il conseguimento di tale obiettivo sia necessario concentrarsi non solo su una soluzione (ad es. l'elettrificazione dei trasporti stradali dei veicoli leggeri), ma orientarsi sulla convivenza necessaria di soluzioni diverse, anche con tempi diversi di introduzione.

L'evoluzione della percezione dei consumatori della necessità di adottare soluzioni già disponibili e in grado di rispondere ad una mobilità alternativa più attenta all'ambiente e l'evoluzione tecnologica sono un fatto continuo e potrebbero portare ad una modifica della competitività strettamente economica e/o ambientale tra le singole fonti⁴². Sarebbe perciò errato pensare di avere ormai individuato la soluzione finale e che questa debba essere unica: ad esempio l'impiego dell'idrogeno o del *power-to-gas* potrebbero costituire soluzioni di grande successo in futuro. Una politica accorta dovrebbe perciò tenere aperte più porte e pensare che la transizione richiede comunque tempi lunghi. In quest'ottica la promozione dell'uso del gas costituisce una strada valida ed opportuna, sia per quanto concerne il gas naturale fossile che a il bio-metano il quale, se si svilupperà secondo le attese, potrà dare un contributo rilevante anche al rispetto dell'obbligo comunitario di raggiungere una quota del 14% di fonti rinnovabili nei trasporti entro il 2030.

Riconoscere al gas naturale un ruolo importante nel settore dei trasporti consentirebbe anche di continuare a valorizzare il consistente patrimonio infrastrutturale a gas di cui il nostro paese dispone e che potrebbe essere sotto-utilizzato a causa di un progressivo incremento nel consumo di fonti rinnovabili. Ciò consentirebbe di contenere i costi di una transizione energetica necessaria quanto ambiziosa e di accelerarla in quei settori in cui non esistono, di fatto, al momento, altre alternative concrete e competitive al derivato petrolifero.

Al fine di creare le condizioni per la futura crescita della domanda di gas naturale nel settore dei trasporti, raggiungendo livelli di domanda anche superiori a quelli ipotizzati, appare necessario, a valle dell'analisi effettuata:

- mantenere l'attuale tassazione del metano nel settore dei trasporti e, più in generale, mettere a punto un sistema coeso e misto di incentivi, di tipo fiscale e non fiscale, diversamente articolato sulle specifiche caratteristiche dei diversi segmenti di utilizzo considerati, allo scopo di orientare le scelte del mercato, accelerando la transizione;
- proseguire nell'incentivazione dell'utilizzo del Gnl nella trazione pesante;

⁴¹ Includere quelle relative alla produzione di biocarburanti "da raffineria".

⁴² Si pensi ad esempio agli ingenti investimenti necessari alla realizzazione di un *mix* di generazione interamente rinnovabile o alla possibilità di riduzione delle emissioni nelle fasi *upstream* della produzione di gas naturale, responsabili di una quota consistente del suo impatto ambientale.



- incentivare ulteriormente la produzione e il consumo di bio-metano e bio-Gnl provvedendo a conteggiarne la quota nell'ambito della regolazione volta alla promozione dell'utilizzo di vetture a bassa emissione⁴³, al fine della determinazione del futuro impatto ambientale della trazione a gas naturale;
- definire un corpus normativo chiaro, efficace e stabile che fissi le regole e le procedure per il bunkeraggio nei porti italiani;
- implementare politiche locali della mobilità che, riconoscendo il sostanziale potenziale di riduzione dell'inquinamento urbano derivante da un accresciuto utilizzo del gas naturale, ne promuovano l'utilizzo;
- creare e mantenere nel tempo, anche attraverso un atteggiamento propositivo e costruttivo, e creando una continuità "intergovernativa", un contesto normativo favorevole e stabile che giustifichi e motivi i summenzionati investimenti.

L'imminente predisposizione della versione finale del Piano Nazionale Integrato Clima Energia rappresenta tal fine rappresentare un'occasione propizia quanto decisiva.

⁴³ Il riferimento va alle politiche di incentivazione della mobilità a metano e alla modalità di calcolo della *compliance* con gli obiettivi europei e nazionali di penetrazione delle fonti rinnovabili nel settore dei trasporti.

