



Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL

Giugno 2015

Sommario

Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL	1
Finalità del documento.....	6
Coerenza dell'uso del GNL con gli obiettivi posti dalla SEN:	9
Vantaggi ambientali	10
Vantaggi economici e tassazione	10
Il percorso di elaborazione della strategia nazionale per il GNL.....	11
1. GNL: caratteristiche e mercato.....	12
1.1 Natura e caratteristiche chimico fisiche.....	12
1.2 Panoramica sull'industria del GNL	13
1.3 Il mercato internazionale del GNL.....	14
Domanda	14
Offerta	16
Prezzi	18
2. Approvvigionamento e stoccaggio.....	20
2.1 Principali esperienze nei Paesi che utilizzano il GNL nel trasporto marittimo e terrestre.....	20
2.1.1 Spagna	23
2.1.2 Norvegia	23
2.1.3 Olanda	23
2.1.4 Regno Unito.....	24
2.1.5 Considerazioni preliminari di contesto	24
2.1.6 Rete di rifornimento del GNL per uso autotrazione.....	25
2.2 Modalità di rifornimento di GNL per il trasporto marittimo.....	26
2.3 Impianti di stoccaggio di piccole dimensioni per autotrazione, reti locali, trasporto ferroviario.....	27
2.4 Utilizzo terminali di rigassificazione anche per Small Scale LNG.....	27
2.5 Utilizzo impianti di rigassificazione per il servizio di peak shaving	29
2.6 Analisi degli interventi per l'adeguamento all'utilizzo del GNL nei 14 porti nazionali previsti nella TEN-T	30
2.7 Criteri per l'individuazione dei porti in cui installare impianti di stoccaggio di GNL di grandi e medie dimensioni.....	30
2.8 Criteri per l'individuazione di una ipotesi di rete di distribuzione di GNL sulla base degli attuali scenari logistici degli altri prodotti energetici	31
2.9 Esame della contrattualistica esistente in altri Paesi	32
2.10 Impianti di liquefazione di taglia ridotta	32

3. Utilizzo del GNL nel trasporto stradale pesante: Camion e bus	33
3.1 Fattibilità economica. Esame domanda e offerta	33
Sostenibilità economica e vantaggi dell'uso del GNL	33
Tecnologie a confronto	34
Tecnologia del motore mono-fuel; stechiometrico e lean burn ad iniezione indiretta	35
Sviluppi futuri dei motori mono-fuel ad iniezione diretta	36
Tecnologia dual-fuel ad iniezione indiretta.....	36
Tecnologia dual-fuel ad iniezione diretta (HPDI)	36
Criticità attuali.....	37
Tecnologia italiana.....	37
Rispetto delle emissioni Euro VI.....	38
3.2 Mercato potenziale del GNL e relativi impatti	38
Valutazione del mercato potenziale del GNL nel comparto dei veicoli pesanti stradali.....	38
Ipotesi di lavoro e parametri di riferimento.....	38
Risultati.....	40
Benefici ambientali.....	41
3.3 Considerazioni sull'infrastruttura necessaria	42
Mercato potenziale	42
Ipotesi di pianificazione.....	43
Punti critici legati all'infrastruttura	43
3.4 Una road-map per l'uso del GNL nel trasporto pesante stradale	44
4. Altri usi: industriali, civile, trasporto come CNG	46
4.1 Lo stoccaggio di GNL.....	46
4.2 Fattibilità tecnologica e formazione.....	47
- La tecnologia criogenica esistente; esperienza ed innovazione mutuabile dal GNL;	47
- La diffusione delle informazioni specifiche di un prodotto in fase di crescita; piani formativi ed informativi possibili.....	47
4.3 Il quadro della domanda energetica nei mercati off-grid in Italia	48
Quadro della domanda energetica dei mercati off-grid e potenziale di penetrazione del GNL.....	48
4.4 Azioni da intraprendere.....	51
5. Utilizzo del GNL nel trasporto navale.....	53
5.1 GNL come combustibile marino	53
5.2 Progetto Costa.....	53
5.3 Principali esperienze nei Paesi che utilizzano in GNL nei trasporti marittimi	55
5.4 Configurazione di una rete di distribuzione del GNL nel settore marittimo e portuale	58

5.4.1 Premessa	58
5.4.2 Linee strategiche per lo sviluppo della rete nazionale GNL quale combustibile marino alternativo.	58
5.4.3 Proposte di reti nazionali	60
5.4.4 Stima della domanda di GNL per il trasporto navale	60
5.5 Conversione delle navi e infrastrutture esistenti	63
5.6 Ricadute economiche sulla cantieristica navale.....	71
5.7 Strumenti di finanziamento per lo sviluppo del GNL	76
5.7.1 Finanziamento delle Infrastrutture	76
5.7.2 Finanziamento delle navi (nuove costruzioni / trasformazioni)	77
5.7.3 Caratteristiche degli incentivi.....	78
5.7.4 Efficacia degli incentivi	79
5.8 GNL per la propulsione del settore navale militare	79
6. Sicurezza dello stoccaggio e distribuzione	80
6.1 Quadro di riferimento tecnico normativo sulla sicurezza dello stoccaggio e distribuzione di GNL.....	80
6.2 Caratteristiche del GNL	80
Nota integrativa A: limiti di infiammabilità	81
Nota integrativa B: confronto GNL/GPL.....	82
6.3 Fenomeni fisici associabili al GNL.....	82
6.4 Formazione, informazione, addestramento del personale adibito al GNL.....	83
7. Informazione ed accettabilità sociale	85
7.1 Accettabilità sociale delle infrastrutture energetiche.....	85
7.2 Accettabilità sociale nella filiera del GNL	86
7.3 Ruolo degli strumenti di informazione e partecipazione	88
7.4 Promuovere l'accettabilità sociale della filiera del GNL.....	89
7.5 Sito web nazionale per l'informazione per l'informazione sulla filiera del GNL	91
7.6 Linee guida per l'uso degli strumenti di informazione.....	92
8. Quadro normativo e autorizzazioni.....	93
8.1 Recenti normative di interesse per lo sviluppo del settore del GNL.....	93
8.2 Autorizzazioni, semplificazione e armonizzazione del quadro normativo esistente.	93
8.3 Nuove necessità di implementazione per normative tecniche su: sicurezza e prevenzione incendi	95
8.4 Guide Tecniche di Prevenzione Incendio riguardanti il GNL	97
8.5 Norme tecniche (CEN, UNI, etc.)	97
8.6 Evoluzione normativa per infrastrutture di trasporto e per i veicoli - Immatricolazioni Automezzi e Omologazione dei veicoli	98
8.7 Norme Europee: punti critici per GNL – ADR (trasporto delle merci pericolose)	98

8.8 Settore marittimo, costruzione navi	98
9. Prime indicazioni settoriali di sintesi	99
Glossario	104
Appendice 1 - Riferimenti normativi internazionali del settore navale.....	106
Appendice 2: norme tecniche (CEN, UNI, etc.)	108
Elenco principali NORME ISO E NORME EN/EN ISO (recepite da UNI) riguardanti il GNL	108
ALLEGATI (<i>in files separati</i>)	113
Allegati al Capitolo 2.....	113
Allegati al Capitolo 6.....	113

Finalità del documento

Il presente documento di consultazione è finalizzato alla predisposizione e alla successiva adozione di una strategia nazionale per il Gas Naturale Liquefatto (di seguito GNL)

L'esigenza di valutare tale strategia deriva da due atti propulsivi, uno di iniziativa parlamentare e l'altro connesso a specifiche previsioni in ambito comunitario.

Il Governo Italiano si è infatti impegnato in sede parlamentare¹ ad adottare iniziative per la realizzazione di centri di stoccaggio e ridistribuzione nonché norme per la realizzazione dei distributori di GNL, in tutto il territorio nazionale, anche al fine di ridurre l'impatto ambientale dei motori diesel nel trasporto via mare e su strada, nonché di ridurre i costi di gestione per gli utilizzatori di motori diesel e per sviluppare l'uso del GNL.

A livello comunitario, la Commissione Europea (CE), con la direttiva 2014/94/EU, del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 22 Ottobre 2014, sullo sviluppo dell'infrastruttura per i combustibili alternativi (DAFI), ha previsto che gli Stati Membri adottino, entro il 2016, dei piani di sviluppo delle diverse fonti alternative per il settore dei trasporti.

In tale contesto si colloca anche il GNL per il quale la Direttiva prevede che, attraverso i rispettivi quadri strategici nazionali, gli Stati Membri assicurino che entro il 31 dicembre 2025 venga realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL nei porti marittimi appartenenti alla rete centrale TEN-T ("Trans-European Transport Network", vedi paragrafo 2.6) e, entro il 31 dicembre 2030, nei principali porti della navigazione interna.

Sul versante dei trasporti stradali la Direttiva prevede che entro il 31 dicembre 2025 gli Stati Membri, sempre attraverso i rispettivi quadri strategici nazionali, venga realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL accessibili al pubblico, almeno lungo la rete centrale della TEN-T, al fine di assicurare la circolazione in tutta l'Unione dei veicoli pesanti alimentati a GNL.

Gli Stati Membri sono tenuti inoltre a favorire un sistema di distribuzione adeguato per la fornitura di GNL nel rispettivo territorio, comprese le strutture di carico per i veicoli cisterna di GNL.

La Direttiva DAFI, il cui recepimento è previsto nella legge di delegazione Europea per l'anno 2014 (A.C. 3123) in corso di esame al Parlamento, crea le condizioni in chiave EU per lo sviluppo di un mercato unico e di economie di scala. La Direttiva contribuirà a:

- ridurre la dipendenza dal petrolio del settore dei trasporti in UE;
- costruire un sistema di trasporto nella UE competitivo, efficiente e sostenibile dal punto di vista delle risorse
- incoraggiare gli investimenti con normative chiare e stabili di medio periodo, in particolare con le previsioni delle infrastrutture minime;
- ridurre le barriere tecnologiche e regolatorie tra gli Stati membri (attraverso standard comuni e la interoperatività);
- facilitare lo sviluppo di un mercato unico delle infrastrutture per i carburanti alternativi e per i veicoli con alimentazione alternativa;
- informare i consumatori (tipi di carburanti e compatibilità dei veicoli).

Per la Direttiva DAFI i "Carburanti alternativi" sono quelli utilizzati almeno parzialmente per la sostituzione dei carburanti fossili nel settore dei trasporti e che hanno una potenzialità di contribuire alla decarbonizzazione ed al miglioramento delle prestazioni ambientali di questo settore, ed includono:

- elettricità,
- idrogeno,

¹ Odg G1.92 (già em. [1.92](#)) ai lavori di conversione in legge del D.L. 145/2013 – "Destinazione Italia"

- biocarburanti (come definiti nella Direttiva 2009/28/EC),
- gas naturale, incluso il biometano, nella forma gassosa (Compressed Natural Gas – CNG) e liquida (Liquefied Natural Gas – LNG),
- gas di petrolio liquefatto (GPL).

Nell'ambito del pacchetto dell'Energy Union, proposto dalla CE e sul quale il Consiglio dei Ministri dell'energia ha adottato le proprie conclusioni l'8 giugno 2015, sono previste 15 azioni tra cui la seguente, specifica per il GNL: "L'UE ha bisogno di diversificare la propria fornitura di gas e di renderla più resistente alle interruzioni di approvvigionamento".

La Commissione elaborerà una strategia globale per il GNL e il suo stoccaggio, e collaborerà con gli Stati Membri per sviluppare l'accesso ai fornitori alternativi, inclusa la rotta del Corridoio meridionale del gas, il Mediterraneo e l'Algeria, al fine di ridurre le dipendenze esistenti da singoli fornitori.

La strategia della CE riguarderà anche le infrastrutture di trasporto necessarie a collegare i punti di accesso del GNL con il mercato interno, il potenziale di stoccaggio del gas in Europa e il quadro normativo necessario per garantire gas sufficiente negli stoccaggi per l'inverno. La CE si adopererà anche per rimuovere gli ostacoli alle importazioni di GNL dagli Stati Uniti e dagli altri produttori di GNL.

Inoltre, si ricorda che le normative concordate nel quadro dell'International Maritime Organisation (IMO) stabiliscono che a partire dal 1 gennaio 2015 i limiti di zolfo nei fuels marittimi nelle regioni ad emissioni controllate (ECA e SECA), devono essere dieci volte inferiori a quelle del recente passato.

In tale quadro, le iniziative industriali volte all'utilizzo del GNL nel bunkeraggio per i traghetti, mezzi navali della guardia costiera e i trasporti navali interni, sono in fase di sviluppo avanzato e stanno dando vita a una nuova logistica necessaria per la distribuzione del metano liquido lungo le coste del Nord Europa.

Nell'area del Mediterraneo le legislazioni ambientali sulle emissioni da attività marittime non avranno limiti altrettanto stringenti rispetto alle aree ECA/SECA almeno sino al 2020. L'Italia, invece, ha posto una netta accelerazione sulla riduzione del tenore di zolfo rispetto a quanto previsto dalla direttiva (un limite dello 0,5% dal 2020). Dal primo gennaio 2018, infatti, nei mari Adriatico e Ionio (a condizione che gli Stati membri dell'Unione Europea prospicienti le stesse zone di mare abbiano previsto l'applicazione di tenori di zolfo uguali o inferiori) e comunque dal primo gennaio 2020 in tutti i mari italiani, il limite al tenore di zolfo dei combustibili marittimi dovrà essere dello 0,1%.

Inoltre, le esigenze di tutela ambientale nei porti, lungo le coste e le grandi arterie autostradali insieme alle prospettive di competitività crescente del GNL come fuel per i trasporti navali e terrestri stanno spingendo l'azione di istituzioni e aziende che intravedono un'opportunità di nuovo sviluppo industriale e di know-how.

Contestualmente, lungo le direttrici autostradali tra le frontiere olandesi, francesi e tedesche, si stanno sviluppando parchi di automezzi pesanti operanti con GNL, a cui vengono associati servizi di rifornimento e manutenzione.

L'idea di lanciare una strategia complessiva sul GNL nasce quindi dalla circostanza oggettiva che una ipotesi di sviluppo del GNL nel settore dei trasporti marittimi e terrestri, nonché per la metanizzazione di aree residue del paese non ancora collegate alla rete non può che essere attuata, date le caratteristiche intrinseche del sistema del GNL e della sua logistica e considerata la necessità di utilizzare il fattore di scala per rendere il suo utilizzo diffuso in termini economici, se non in modo esteso all'intero territorio nazionale. Soluzioni limitate ad aree specifiche del territorio difficilmente troverebbero una giustificazione in termini di mercato e di ritorno economico degli investimenti necessari.

Per questo motivo si è pensato di analizzare la fattibilità di una strategia integrata che tenga conto di tutte le variabili interconnesse, mediante un documento che fornisca una panoramica il più possibile completa delle varie tematiche relative al GNL.

Il documento è stato redatto mediante un gruppo di lavoro coordinato dal MISE ed esamina i settori di utilizzo, il mercato del GNL, le previsioni di domanda nazionale nel campo dei trasporti e degli altri usi, le normative di sicurezza, la logistica, le possibilità di sviluppo in ambito portuale e del traffico marittimo, l'utilizzo come carburante per il trasporto stradale pesante, le innovazioni normative utili a incentivarne lo sviluppo, la accettabilità sociale.

Al Gruppo di lavoro hanno partecipato, oltre al MISE, i Ministeri delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e degli Interni, le Regioni, le Capitanerie di

Porto e le Autorità portuali, le Associazioni di settore interessate, i gestori dei Terminali LNG esistenti in Italia, enti quali RINA, CIG, ENEA e REF-E, ed altri soggetti interessati. Sono state sentite sul tema anche le principali associazioni ambientaliste nazionali.

Si precisa che tutto il lavoro riportato in questo documento e negli allegati è stato realizzato senza oneri aggiuntivi per la finanza pubblica ma esclusivamente con contributi volontari dei vari soggetti privati coinvolti e con il personale delle Amministrazioni pubbliche interessate.

Il gruppo di lavoro è stato suddiviso in sottogruppi, coordinati dai rappresentanti ministeriali, che hanno svolto le proprie attività su quattro tematiche principali. Il lavoro è stato quindi così suddiviso:

- un sottogruppo trasversale sulle seguenti tematiche: autorizzazioni, approvvigionamento e stoccaggio, accettabilità sociale e divulgazione, sicurezza dello stoccaggio e distribuzione;
- tre sottogruppi settoriali sulle seguenti tematiche: impiego nel settore dei trasporti marittimi, impiego nel settore dei trasporti terrestri (camion, bus), impiego per gli altri usi finali (industriali, civile, trasporto come Gas Naturale Compresso – CNG);

Dal documento di consultazione si ottengono indicazioni su:

- tecnologie e normative esistenti in altri Stati membri UE (es. Spagna e Nord Europa) in materia di uso di GNL;
- le principali esperienze negli Stati membri che già utilizzano il GNL nei trasporti sia marittimi e terrestri, in particolare sulle problematiche riscontrate e le soluzioni tecniche e normative adottate per la loro risoluzione;
- ipotesi di stima della domanda di GNL per i diversi settori e per i potenziali bacini di utenza, in uno scenario di piena attuazione della Strategia Nazionale sull'utilizzo del GNL;
- individuazione, dal punto di vista logistico, su scala nazionale, delle ipotesi di "rete" di distribuzione del GNL, primaria e secondaria;
- eventuale riutilizzo di infrastrutture ed aree della logistica esistenti;
- potenzialità dell'utilizzo del GNL per alimentare, tramite rigassificazione in sito, reti isolate, o per aree del paese non metanizzate, quali ad esempio le isole ed in particolare la Sardegna, per la quale un'ipotesi di sviluppo del GNL distribuito potrebbe rappresentare un'opportunità per la sua metanizzazione;
- costi per la riconversione a GNL di navi (piccolo, medio e grande cabotaggio) e camion;
- costi unitari di esercizio e manutenzione nei settori del trasporto marino e terrestre con l'utilizzo del GNL e loro confronto con l'utilizzo di combustibili tradizionali, ovvero gasolio navale in caso di trasporti marittimi e gasolio nei trasporti su strada, per valutarne la competitività con le alternative esistenti, tenendo conto dei nuovi vincoli ambientali;
- valutazioni sulla possibilità di adeguare alcuni dei 12 porti nazionali, previsti nella Trans European Networks - Transport (TEN -T), all'utilizzo del GNL o in alternativa solo una parte di questi, prendendo in considerazione la possibilità di utilizzo dei tre terminali di rigassificazione esistenti e di quelli in sviluppo;
- criteri per la individuazione dei porti di carattere nazionale dove potrebbe essere più conveniente, in ragione delle dimensioni, del traffico, della rete infrastrutturale e logistica, del minor impatto sociale, installare le relative infrastrutture di stoccaggio e caricamento del GNL sulle navi, nonché quelli che, per maggiori criticità sotto i profili e le caratteristiche richiamate, comunque potrebbero essere riforniti tramite "bettoline";
- criteri per la individuazione dei bacini di utenza più attrattivi (in base al traffico, alla prossimità alla rete del gas, ecc.) per l'installazione delle infrastrutture di GNL, per l'utilizzo nel trasporto su gomma;
- possibilità di utilizzo di siti di stoccaggio di GNL di taglia ridotta da distribuire strategicamente sul territorio nazionale, alimentati tramite i serbatoi dei terminali GNL esistenti o previsti o da impianti di liquefazione del gas naturale di piccola taglia, in particolare per uso trasporto pesante;

- aspetti relativi alla sicurezza delle operazioni di rifornimento del GNL e della relativa normativa esistente e di quella eventualmente da sviluppare per il trasporto sia navale che terrestre;
- ricaduta economica dello sviluppo del GNL sul settore della cantieristica navale Italiana, sul settore della produzione dei mezzi pesanti per il trasporto e sul settore della componentistica del criogenico;
- possibili soluzioni delle problematiche legate alla accettabilità sociale di tali infrastrutture ed all'uso del GNL nei diversi settori, con riferimento a casi esemplari, in ambito europeo e globale, al fine di divulgare le corrette informazioni e di prevenire e governare eventuali fenomeni di opposizione non motivata da circostanze oggettive.

Si fa notare che le valutazioni economiche, riportate nel documento, sono da intendersi come prime stime generali: le modifiche tecniche necessarie per gli impianti e le infrastrutture esistenti e i relativi costi dipendono sensibilmente dal "business model" e dalla specificità di ogni singolo impianto. Una stima attendibile dei costi per la realtà italiana potrà essere fornita solo a valle di studi di fattibilità dedicati.

Nel documento non viene considerato l'uso del GNL per il trasporto ferroviario in quanto in Italia le reti ferroviarie non elettrificate sono di estensione limitata e quindi il tema non appare prioritario. Inoltre anche a livello internazionale programmi per l'adozione del GNL per il trasporto ferroviario sono ancora embrionali.

Dalla analisi condotta dal Gruppo di lavoro risulta che i principali vantaggi che possono derivare da una strategia finalizzata alla promozione dell'uso del GNL nel sistema dei trasporti sono:

- Coerenza dell'uso del GNL con gli obiettivi posti dalla SEN:

1. Ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell'energia a quelli europei al 2020, e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta la competitività industriale italiana ed europea.

Il GNL vive una condizione di mercato particolarmente complessa per le dinamiche internazionali della domanda e dell'offerta ma la disponibilità di stoccaggi adeguati e, in futuro, capaci di attrarre navi provenienti anche dai mercati emergenti consentirebbe di godere di prezzi internazionali favorevoli, anche alla luce della globalizzazione del mercato del GNL e della prossima entrata in funzione di nuovi impianti di liquefazione.

2. Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020, ed assumere un ruolo guida nella definizione ed implementazione della Roadmap 2050.

Le caratteristiche proprie del GNL possono contribuire a raggiungere gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione per l'effetto sostituzione su altri prodotti fossili a maggiore impatto ambientale e di emissione di CO₂.

3. Continuare a migliorare la nostra sicurezza ed indipendenza di approvvigionamento.

Il GNL risponde in modo ottimale alle esigenze di diversificazione delle fonti, degli approvvigionamenti e della logistica.

4. Favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Lo sviluppo della distribuzione del GNL favorisce la crescita economica in relazione agli investimenti richiesti in infrastrutture, formazione e distribuzione ed apre a maggiori convenienze economiche per gli operatori industriali nazionali.

- Vantaggi ambientali

Lo sviluppo del GNL in un mercato energetico maturo rappresenta l'occasione, per il Paese, di accelerare il cammino verso la decarbonizzazione richiesta dagli obiettivi Comunitari e per incrementare la diversificazione delle fonti energetiche, in linea con quanto indicato anche dalle recenti Comunicazioni della CE nel pacchetto "Energy Union".

Il GNL rappresenta un combustibile pulito che non contiene zolfo, la cui semplicità molecolare consente una combustione pulita con ridottissimi residui solidi.

La penetrazione del GNL nei settori del trasporto, terrestre e marittimo, ed in quello delle utenze industriali e civili di grande taglia può realizzare una progressiva sostituzione di prodotti energetici dall'impatto ambientale più consistente e con un beneficio sia in termini di emissioni di gas ad effetto serra, di polveri sottili e di NOx ed SOx sia, nell'ambito dei trasporti, in termini di riduzione del rumore prodotto dai motori.

L'utilizzo del GNL nel settore del trasporto marittimo può consentire di raggiungere gli obiettivi di riduzione dell'impatto derivante dalla presenza di zolfo nei carburanti, in linea con gli obiettivi posti dalla direttiva europea 2012/33/UE recepita in Italia con il D.Lgs.112/2014.

Il GNL rappresenta, inoltre, un importante strumento per ridurre l'impatto delle navi e delle attività nei porti delle città di mare dove la riduzione delle emissioni può consentire il miglioramento della qualità dell'aria.

Gli obblighi previsti dalla direttiva 2014/94/EU (DAFI) relativamente alla realizzazione di una infrastruttura di distribuzione di questo carburante prevedono di rendere disponibile, ad un numero sempre maggiore di mezzi di trasporto pesanti, il GNL lungo le principali direttrici internazionali che collegano il nostro Paese ai mercati globali europei, con un sensibile impatto sulle emissioni delle flotte e consistenti benefici ambientali.

In relazione agli impieghi nel settore industriale, l'utilizzo del GNL consente di contenere gli impatti ambientali in termini di CO₂, polveri sottili e degli altri inquinanti, fornendo un supporto importante al raggiungimento dei difficili obiettivi imposti a livello comunitario. Il beneficio derivante dall'impiego del GNL sarà particolarmente rilevante per la qualità dell'aria delle numerose aree del territorio italiano la cui conformazione orografica e le condizioni meteo/climatiche rendono indispensabile l'impiego di combustibili puliti.

Le analisi svolte nella redazione del documento evidenziano che l'impiego del GNL in alternativa ai combustibili attuali consente l'azzeramento della SOx prodotta, la drastica riduzione degli NOx (circa il 50% rispetto ai motori diesel), una moderata riduzione della CO₂ ed un elevatissimo contenimento del particolato (fino al 90%). Tali vantaggi saranno tanto più rilevanti per il sistema Paese quanto maggiore sarà la diffusione del GNL come carburante e combustibile e rappresenteranno un utile contributo al miglioramento delle qualità ambientali già intrapreso con l'impiego di alcune fonti energetiche rinnovabili.

- Vantaggi economici e tassazione

L'impatto che lo sviluppo della distribuzione del GNL in Italia può avere sull'economia del Paese, va individuato nell'impulso che può dare ai settori delle costruzioni metalmeccaniche specializzate nell'impiego di acciai speciali, a quelli della progettazione e realizzazione di impianti di stoccaggio e distribuzione di liquidi criogenici, alla cantieristica navale -con una offerta a mercati internazionali di prodotti sviluppati per le esigenze nazionali-, all'industria automobilistica ed al suo indotto, oltre che alla industria dell'approvvigionamento e della distribuzione.

Tuttavia gli obiettivi di sviluppo e di penetrazione del GNL nei diversi impieghi e con particolare riferimento alla diffusione nel trasporto terrestre e negli usi industriali risultano strettamente connessi al tema della tassazione applicata al prodotto.

Attualmente il livello di tassazione in materia di accisa previsto per il gas naturale – per gli impieghi sia nel trasporto terrestre² sia negli usi industriali³, laddove al prodotto viene applicata un'accisa contenuta in relazione alle possibilità di deroga e di agevolazione offerte dalla direttiva 2003/96/CE – risulta congrua con i benefici ambientali connessi all'utilizzo del prodotto.

² Aliquota di accisa pari a € 0,00331 al m³

³ Aliquota di accisa pari a € 0,012498 al m³

Con riferimento a quanto sopra, si ritiene importante evidenziare che è necessario che l'attuale livello di tassazione in materia di accisa applicato al prodotto rimanga stabile e costante nel tempo, al fine di garantire sia la necessaria certezza per gli investimenti che gli operatori dovranno porre in essere per lo sviluppo del mercato del GNL, sia per far sì che i livelli di economicità del prodotto siano compatibili con le sue positive caratteristiche ambientali.

Tra le possibili criticità si indicano:

- la esigenza di elaborare una visione il più possibile complessiva della strategia che tenga conto di tutti gli aspetti necessari per lanciare lo sviluppo armonizzato del settore, che richiede l'apporto condiviso di molti soggetti istituzionali e delle associazioni, in modo da fornire un quadro completo e stabile agli investitori;
- uno sforzo di coordinamento costante tra tutti i soggetti interessati, anche al fine di utilizzare al meglio le opportunità di finanziamento a valere su programmi comunitari e da parte delle istituzioni finanziarie;
- la istituzione di un piano di verifica e monitoraggio del programma, anche in relazione agli scenari di sviluppo promossi da altri stati nel Mediterraneo.

Il percorso di elaborazione della strategia nazionale per il GNL

Il presente documento viene posto in consultazione aperta mediante il sito internet del MiSE, corredato degli allegati, e mediante un questionario compilabile on-line sarà possibile inviare le risposte ad una serie di domande utili a verificare la disponibilità del sistema paese a impegnarsi verso questo progetto complessivo di sviluppo di tale fonte energetica.

A seguito della consultazione, per la quale sarà dato un mese di tempo, sarà redatto, tenendo conto dei commenti pervenuti, un documento contenente la strategia nazionale del GNL che indicherà obiettivi concreti da conseguire con il relativo crono programma e le misure previste per la sua attuazione, con l'obiettivo di giungere alla fine del 2015 alla sua adozione da parte dei ministeri interessati.

Questo documento costituirà anche la base del documento settoriale per il GNL da predisporre per rispondere a quanto richiesto all'Italia dalla direttiva DAFI; esso rappresenta perciò il primo passo per la definizione del quadro strategico nazionale per il settore del GNL che verrà successivamente integrato e completato con obiettivi e misure definite secondo quanto specificamente richiesto dagli articoli 3 e 6 della direttiva 2014/94/UE.

Il Coordinamento da parte MiSE presumibilmente non esaurirà la sua funzione con l'emanazione del presente documento, ma potrà continuare una funzione di monitoraggio e studio dell'andamento del mercato GNL, registrandosi nel Paese un fiorire di iniziative in tutti i settori di uso del GNL ed un forte interesse a nuovi investimenti da parte degli operatori economici, in particolare in aree non metanizzate.

1. GNL: caratteristiche e mercato

1.1 Natura e caratteristiche chimico fisiche

Il GNL è una miscela di idrocarburi, prevalentemente metano; altri componenti importanti mediamente presenti sono alcani quali l'etano, il propano e il butano. Tutti gli idrocarburi più complessi, come i composti di biossido di carbonio e zolfo, vengono rimossi durante la produzione.

Il Gas Naturale Liquefatto deriva, dopo trattamenti di liquefazione per poter essere stoccato e trasportato, dal Gas Naturale (GN); quest'ultimo è definito come una miscela complessa di idrocarburi, composta principalmente da metano, ma che generalmente include, in quantità sensibilmente minori, etano, propano, idrocarburi superiori e alcuni altri gas non combustibili come ad esempio azoto e anidride carbonica.

Il GN destinato alla liquefazione viene purificato nei paesi produttori dai gas acidi (CO₂ e H₂S) e dagli idrocarburi pesanti (C₅+ e superiori), come riportato nell'esempio di Tabella 1.1, nonché da una buona parte di etano, propano e butani in quanto la loro presenza è fortemente limitata nel GNL, così come quella, tra gli altri, anche di H₂O, Hg e zolfo (Tabella 1.1) da ragioni tecniche (es. corrosione, rischi di solidificazione durante il raffreddamento).

Tabella 1.1 – Concentrazioni per eventuali composti presenti nel GNL (norma UNI-EN 1473)

	Concentrazione (% in volume)	Concentrazione (µg/m³)	Note
CO ₂	<100.10 ⁻⁸		
H ₂ S	<4.10 ⁻⁸		
H ₂ O	<1.10 ⁻⁸		consigliata
Hg		<0.01	a 1013 mbar e 0°C

Il gas naturale purificato viene quindi liquefatto a pressione atmosferica mediante raffreddamento fino a circa -160°C per ottenere il GNL che, occupando un volume circa 600 volte inferiore rispetto alla condizione gassosa di partenza, può essere più agevolmente stoccato e trasportato; quindi, in linea di massima, il GN derivato dalla rigassificazione del GNL, è più "leggero" e presenta una quantità inferiore di impurità rispetto al corrispondente gas naturale prodotto dai giacimenti.

Il GNL è un liquido criogenico incolore, inodore, non tossico, non corrosivo; viene trasportato e stoccato a temperatura criogenica e ha normalmente un contenuto di metano che varia dall'85 al 96 % in volume (il contenuto minimo in metano in riferimento alla norma tecnica UNI EN 1160 "Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto", deve essere superiore al 75%). Il GNL, una volta rigassificato, torna ad essere, nei pertinenti limiti di infiammabilità, un gas infiammabile.

Il GNL ha una densità pari a circa metà rispetto a quella dell'acqua, a contatto della quale può dare luogo ad una rapida transizione di fase (RPT) oppure galleggiare prima di vaporizzare; il GNL, come nube di vapore, produce un "effetto nebbia" per condensazione del vapore acqueo presente in atmosfera, la nube può diffondersi con possibilità di un innesco una volta raggiunto il campo di infiammabilità; come avviene per il gas naturale. Il GNL una volta disperso non lascia residui sulla terra o sull'acqua.

Tre tipici esempi di composizione del GNL vengono riportati nella Tabella 1.2 (tratta dalla norma tecnica UNI EN 1160) ed evidenziano la variazione delle sue caratteristiche chimico-fisiche in funzione della variazione della composizione.

Tabella 1.2 – Tipici esempi di GNL (tratto dalla norma UNI-EN 1160)

Caratteristiche al punto di ebollizione alla pressione normale	GNL Esempio 1	GNL Esempio 2	GNL Esempio 3
Concentrazione Molare (%)			
N ₂	0.5	1.79	0.36
CH ₄	97.5	93.9	87.20
C ₂ H ₆	1.8	3.26	8.61
C ₃ H ₈	0.2	0.69	2.74
i C ₄ H ₁₀	-	0.12	0.42
n C ₄ H ₁₀	-	0.15	0.65
C ₅ H ₁₂	-	0.09	0.02
Temperatura del punto di ebollizione (°C)	-162.6	-165.3	-161.3
Massa molare (kg/kmol)	16.41	17.07	18.52
Massa volumica (kg/m ³)	431.6	448.8	468.7
Volume di gas misurato a 0 °C e 101325 Pa/volume di liquido (m ³ /m ³)	590	590	568
a 0 °C e 101325 Pa/massa di liquido (m ³ /103kg)	1367	1314	1211

1.2 Panoramica sull'industria del GNL

Nella sua pubblicazione "Gas as marine fuel – an introductory guide" del settembre 2014, la SGMF (Society for Gas as Marine Fuel) riporta la seguente panoramica sull'industria del GNL.

A livello mondiale, nel 2013, sono state movimentate circa 237 milioni di tonnellate di GNL. Il Giappone è stato di gran lunga il maggiore importatore (88 milioni di tonnellate), seguito da Corea del Sud (40 milioni di tonnellate) e Cina (19 milioni di tonnellate).

Il gas naturale liquefatto prodotto è stato prevalentemente utilizzato per la produzione di energia elettrica, per l'industria, per l'uso di clienti residenziali che non hanno accesso ad una rete di distribuzione.

Le statistiche mostrano che circa 5 milioni di tonnellate di GNL all'anno sono trasportate in tutto il mondo mediante autocisterne dai terminali di importazione verso i consumatori. Il trasporto su strada è più comune in Cina, Spagna, Turchia e Stati Uniti.

L'uso di GNL come combustibile per il trasporto si sta ampliando significativamente negli ultimi anni, ma i volumi sono ancora relativamente piccoli. La maggior parte del combustibile viene utilizzato da veicoli pesanti o da auto alimentate a gas naturale compresso (GNC).

Le tipologie dei mezzi di trasporto alimentati a gas si stanno espandendo rapidamente, incluse le unità navali mercantili, particolarmente in Scandinavia.

Una crescente sostituzione del diesel con il GNL è già realtà in paesi come l'Australia o gli Stati Uniti. In particolare l'utilizzo di GNL per alimentare anche locomotive è in fase di sperimentazione in Canada e negli Stati Uniti (esiste una legislazione EPA ad hoc sulle emissioni permesse per i motori diesel).

1.3 Il mercato internazionale del GNL

Domanda

Nel 2014 il consumo mondiale di GNL è cresciuto del 1% rispetto al 2013 attestandosi a circa 239,2 Milioni di tonnellate. Tale consumo risulta lievemente inferiore a quello registrato nel 2011 (pari a 240,8 Milioni di tonnellate).

L'Asia rimane il principale driver della crescita dei consumi di GNL e nell'ultimo decennio ha visto raddoppiare le proprie importazioni. Il mercato asiatico rappresenta infatti il 75% della domanda mondiale di GNL. Giappone e Corea del Sud sono i due maggiori importatori mondiali e coprono il 70% della domanda asiatica di GNL. La Cina risulta oggi il terzo importatore e consuma circa il 10% del GNL richiesto dall'Asia.

Al contrario, il consumo di GNL in Europa ha registrato complessivamente una riduzione del 4,4%, passando dal 14,3% dell'import mondiale di GNL del 2013 al 13,6% del 2014. I principali importatori europei di GNL sono Regno Unito e Spagna; nel 2014 questi due Paesi hanno coperto il 50% delle importazioni europee di GNL. Nel 2014 l'America Latina ha invece registrato un aumento nei consumi di GNL, trainati principalmente dal Brasile. Il Messico rimane oggi il principale importatore tra i Paesi del continente americano.

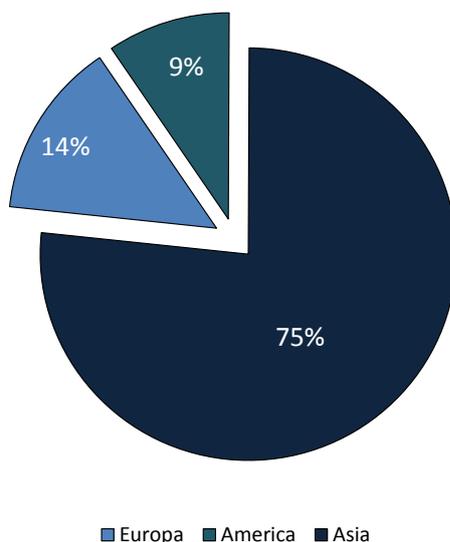


Figura 1.1 - Domanda di GNL 2014 per area di consumo.
Fonte: rielaborazione su dati The LNG Industry 2014 (GIIGNL)

Negli ultimi anni in Europa è costantemente cresciuta la quota di volumi riesportati verso aree di consumo economicamente più remunerative, l'Asia in particolare. Nonostante la progressiva riduzione del differenziale di prezzo tra le due aree di consumo tra il 2013 e il 2014, più della metà delle riesportazioni è stata assorbita dall'Asia.

Il 95% dei volumi riesportati nel 2014 era originariamente destinato a terminali europei. La Spagna, maggiore paese europeo coinvolto in tale dinamica, ha riesportato un terzo di quanto importato. La riduzione del GNL effettivamente consumato in Europa ha pertanto obbligato molti terminali di rigassificazione europei ad adottare misure tese ad operare in condizioni di basso send-out.

Questo trend ha subito un rallentamento nei primi mesi del 2015 a causa della riduzione delle quotazioni del greggio che ha portato ad un sostanziale ridimensionamento del gap esistente tra prezzi hub europei e prezzi indicizzati olio in Far East rendendo meno economicamente conveniente riesportare volumi di GNL.

dall'Europa verso l'Asia. Il gap di prezzi infatti non giustifica il costo della logistica associata (costo del reloading + costo shipping).

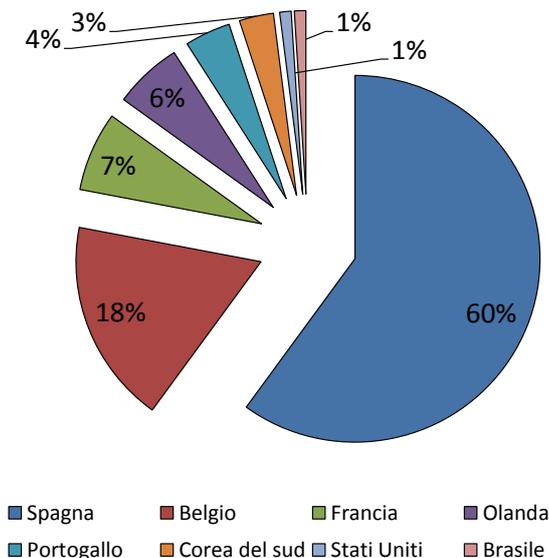


Figura 1.2 - Re-export per Paese di origine.

Fonte: rielaborazione su dati The LNG Industry 2014 (GIIGNL)

La capacità di rigassificazione oggi esistente a livello mondiale è pari a circa 1.000 miliardi di metri cubi. Più del 50% di questa è concentrata in Asia. Da notare inoltre che, per molti degli impianti di rigassificazione americani oggi esistenti, sono previsti progetti di conversione a terminali di liquefazione, come conseguenza dello sviluppo dello shale gas e della progressiva trasformazione degli Stati Uniti da Paese importatore a Paese produttore e a tendere sempre più esportatore.

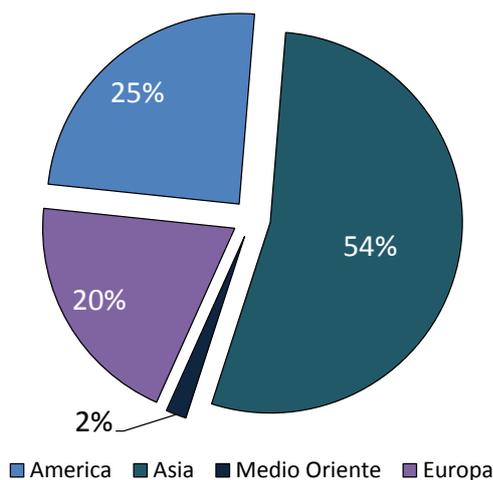


Figura 1.3 - Capacità di rigassificazione esistente per area geografica.

Fonte: elaborazione su dati The LNG Industry 2014 (GIIGNL)

Sei nuovi terminali, per una capacità totale di 25,5 miliardi di metri cubi/anno, hanno iniziato a ricevere GNL nel 2014. Cinque di questi sono ubicati in Asia (Cina, Giappone, Corea del Sud e Indonesia). Alla fine del

2014 risultavano in costruzione ventuno progetti di rigassificazione, di cui quindici in Asia. Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) la domanda di gas naturale, al 2040, a livello mondiale crescerà più della metà, con forniture che richiederanno sempre più flessibilità per mitigare il rischio di interruzioni nell'approvvigionamento del gas. Il ruolo del GNL è previsto in crescita proprio per la maggiore flessibilità garantita rispetto ai tradizionali flussi via pipeline. Nel World Energy Outlook 2014, l'AIE prevede la domanda mondiale di gas in crescita, trainata dalla Cina, che verso il 2035 supererà i consumi europei, e dal Medio Oriente. Il gas naturale assumerà un ruolo sempre maggiore: in Cina, per limitare i problemi di inquinamento delle città, e nel Medio Oriente, in sostituzione dei prodotti petroliferi nella generazione di energia elettrica.

La produzione di gas naturale invece è prevista in crescita quasi ovunque (con l'Europa principale eccezione) e il gas non convenzionale potrebbe arrivare a rappresentare il 60% della produzione mondiale di gas nel lungo termine.

Offerta

Con l'entrata in esercizio del nuovo impianto di liquefazione in Papua Nuova Guinea e il riavvio dell'impianto di Kenai in Alaska, sono diciannove i Paesi che hanno prodotto GNL nel 2014.

Medio Oriente e Pacifico rappresentano rispettivamente il 40% e il 38% delle esportazioni mondiali di GNL. Il Qatar è il principale produttore di GNL e copre da solo il 32% delle esportazioni mondiali. Nell'area del Pacifico i principali esportatori sono invece Malesia e Australia, entrambi con una quota pari a circa il 10% delle esportazioni mondiali. Il 15% delle esportazioni dal bacino atlantico proviene oggi dall'Africa.

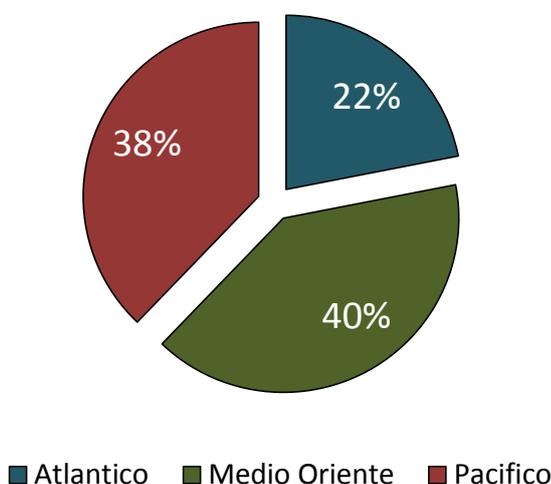


Figura 1.4 - Esportazioni di GNL nel 2014 per bacino di provenienza.
Fonte: rielaborazione su dati The LNG Industry 2014 (GIIGNL)

Nel 2014 la capacità nominale di liquefazione risultava pari a 298 Milioni di tonn/anno. Il 63% di questa è concentrata in Medio Oriente (100,2 Milioni di tonn/anno) e Africa (86,7 Milioni di tonn/anno). Grazie agli investimenti fatti nel periodo 2009-2011 il 26% della capacità di liquefazione mondiale risulta oggi concentrata in Qatar (77 Milioni di tonn/anno).

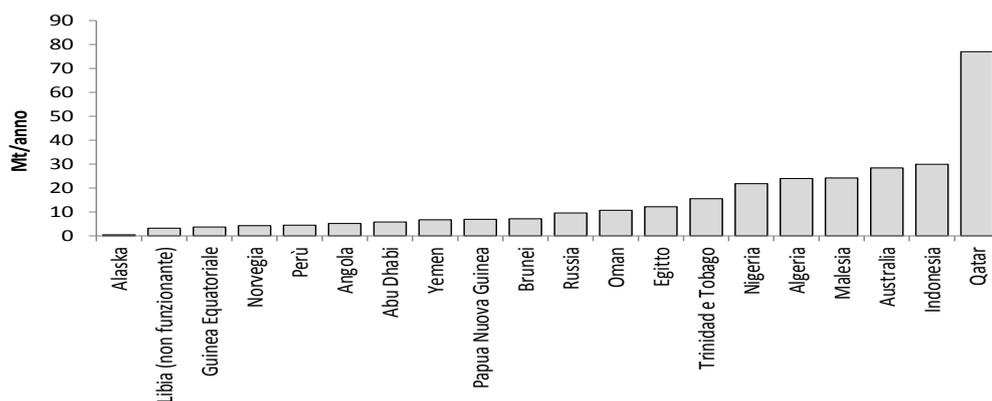


Figura 1.5 - Capacità di liquefazione esistente al 2014 per Paese produttore.
Fonte: rielaborazione su dati The LNG Industry (GIIGNL)

Nei prossimi anni, con l'entrata in esercizio di nuova capacità di liquefazione soprattutto in Australia e Stati Uniti, aumenterà la competizione sul mercato del GNL e una quantità maggiore di volumi si libererà per il mercato europeo rispetto a quanto registrato negli ultimi anni.

Rispetto alla capacità di liquefazione esistente, risultano oggi in costruzione circa 128 Milioni di tonn/anno di capacità addizionale, di cui il 45% e il 34% concentrati rispettivamente in Australia e negli Stati Uniti. Secondo quanto comunicato dagli operatori, tutti i progetti in costruzione dovrebbero entrare in esercizio entro il 2020 portando così la capacità di liquefazione complessiva a circa 425 Milioni di tonn/anno.

In Australia, grazie alle importanti riserve di gas naturale convenzionale e allo sviluppo dei giacimenti non convenzionali di "coal bed methane" situati principalmente nel sud-ovest del Paese, risultano oggi in costruzione impianti per una capacità di liquefazione complessiva pari a 57,6 Milioni di tonn/anno. Si prevede che almeno la metà dei progetti oggi in costruzione saranno operativi entro un anno.

Negli Stati Uniti, concentrati nell'area del Golfo del Messico, sono in costruzione circa 56 Mtpa di cui i primi 4,5 Milioni di tonn/anno entreranno in produzione entro la fine del 2015 dal terminale di Sabine Pass. L'incredibile sviluppo dei giacimenti di gas non convenzionale (il c.d. "shale gas") ha cambiato gli equilibri mondiali del gas trasformando gli Stati Uniti da importatore a potenziale esportatore di gas naturale. L'Energy Information Administration (EIA) stima infatti che entro il 2017 gli Stati Uniti diventeranno esportatori netti di gas metano⁴.

Anche il Canada offre notevoli opportunità di sviluppare l'export di GNL, anche con impianti sulla costa atlantica, con possibile destinazione verso l'Europa.

Altri progetti di liquefazione sono oggi in costruzione in Indonesia, Malesia, Colombia e Russia (sul bacino Atlantico) per un totale di 26,5 Milioni di tonn/anno.

⁴ Annual Energy Outlook 2015 (EIA - Energy Information Administration)

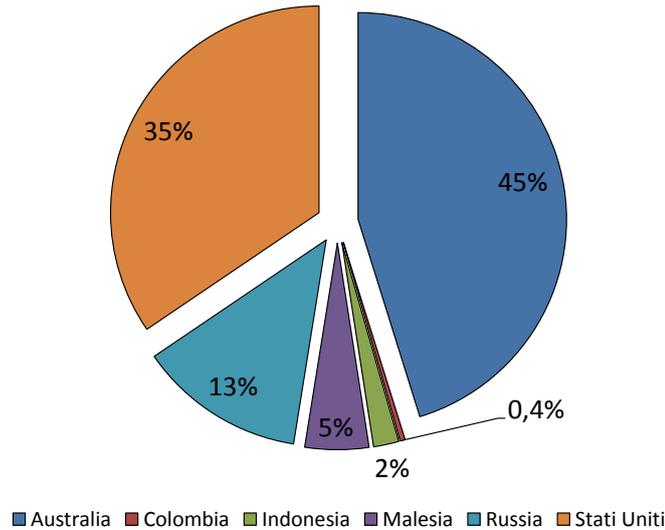


Figura 1.6 - Capacità di liquefazione in costruzione per Paese.
Fonte: rielaborazione su dati The LNG Industry (GIIGNL)

Prezzi

Nel 2014 i differenziali di prezzo tra le diverse regioni di consumo si sono progressivamente ridotti.

Grazie allo sviluppo delle produzioni non convenzionali gli Stati Uniti continuano a essere caratterizzati da prezzi del gas sensibilmente più bassi di Europa e Asia (considerato come riferimento il prezzo GNL in Giappone).

Con la caduta del prezzo del petrolio dalla seconda metà del 2014 i prezzi del GNL in Asia si sono ridotti drasticamente, dimezzandosi nel periodo gennaio 2014 - gennaio 2015.

A febbraio 2015 il prezzo del GNL asiatico si è ulteriormente abbassato, in larga misura a seguito della caduta del prezzo del petrolio, raggiungendo i 7 \$/MMBtu, e risultando addirittura più basso, seppur limitatamente, rispetto alle quotazioni del gas registrate sul TTF (Title Transfer Facility) in North West Europe.

\$/MMBtu	HH	TTF	Asia (GNL)	differenz a JP -EU
gen-14	4,7	10,5	20,0	9,5
gen-15	3,0	6,0	10,0	4,0
feb-15	2,9	7,4	7,0	-0,4
mar-15	2,8	6,9	7,0	0,1
Δ 14-15	-37%	-43%	-50%	

Tabella 1.3 - Confronto prezzi gas e GNL sui principali mercati.
Fonte: GME, FERC, EIA

Il prossimo avvio della produzione di GNL dagli Stati Uniti, l'attuale livello dell'indice di prezzo Henry Hub (HH) e l'incertezza legata all'evoluzione del prezzo del petrolio nel breve-medio termine hanno portato i buyers asiatici ad introdurre nei loro portfoli nuove combinazioni di strutture di prezzo e indicizzazioni. Inoltre l'attuale livello del prezzo del petrolio avrà inevitabilmente impatto sulle decisioni finali di investimento per molti progetti di liquefazione, che potrebbero pertanto essere bloccati o, quantomeno, subire pesanti ritardi.

Nel lungo periodo la IEA prevede, rispetto alle attuali quotazioni, una riapertura dei differenziali di prezzo tra i mercati europei e asiatici.

2. Approvvigionamento e stoccaggio

2.1 Principali esperienze nei Paesi che utilizzano il GNL nel trasporto marittimo e terrestre

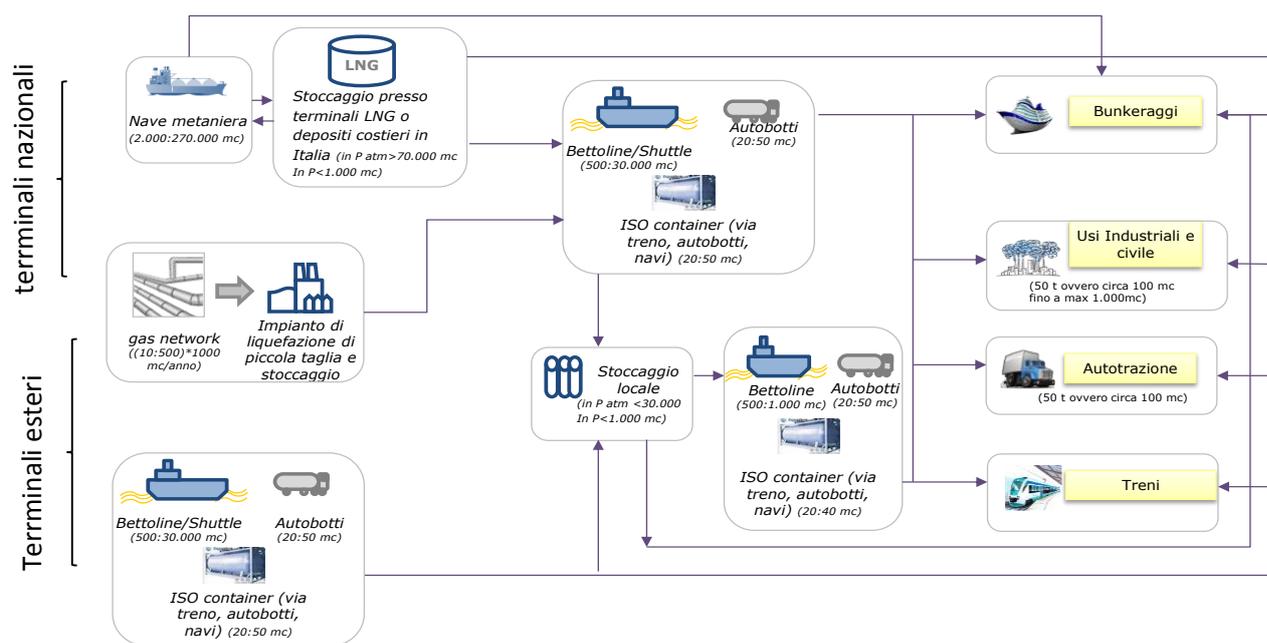
Lo “Small Scale LNG” (o SSLNG) si definisce come la modalità attraverso la quale il GNL viene gestito direttamente in forma liquida (rispetto alla rigassificazione operata in terminali dedicati e alla successiva immissione del prodotto gassoso nella rete di trasporto). In tale ambito i servizi relativi allo SSLNG includono diversi segmenti di una filiera che coinvolge vari soggetti/operatori.

In particolare i servizi di tipo “Small Scale LNG”, già in essere o in fase di studio, possono essere forniti mediante le seguenti infrastrutture (o installazioni):

1. Terminali di rigassificazione, che offrono prevalentemente i seguenti servizi:
 - Re-loading ovvero trasferimento di GNL dai serbatoi del terminale a navi metaniere
 - Trans-shipment (Allibo) ovvero trasferimento diretto di GNL da una nave ad un'altra
 - Caricamento di GNL su navi bunker (bettoline/shuttle)
 - Caricamento di GNL su autobotti (o ISO-container)
 - Caricamento di GNL su vagoni-cisterna ferroviari
2. Navi bunker (bettoline/shuttle), che a loro volta riforniscono navi alimentate a GNL (bunkeraggio) o stoccaggi locali costieri
3. Mini Impianti di liquefazione per la trasformazione allo stato liquido del gas naturale proveniente dalla rete, utilizzati per rifornire autobotti (o ISO container) e/o bettoline/shuttle (se impianti costieri)
4. Autobotti (o ISO-container), che a loro volta riforniscono navi alimentate a GNL (bunkeraggio) o stoccaggi locali
5. Stoccaggi locali, riforniti da autobotti (o ISO-container) e/o bettoline/shuttle (se stoccaggi costieri) e utilizzati per:
 - a) caricamento di autobotti (o ISO-container) e/o di bettoline
 - b) impianti di rifornimento costieri per navi alimentate a GNL (bunkeraggio)
 - c) impianti di rifornimento di autoveicoli alimentati a GNL o a CNG
 - d) depositi satellite di stoccaggio per usi industriali o civili

Qui di seguito viene schematizzata la filiera con il dettaglio delle attività sopra elencate. Lo schema riporta anche il rifornimento di treni alimentati a GNL, tipologia di rifornimento ad oggi non esistente in nessuna delle realtà europee analizzate.

Figura 2.1: Schema di filiera



Per quanto accennato in relazione al contesto di riferimento, la filiera dello SSLNG si è particolarmente sviluppata in Spagna, Norvegia, Regno Unito e Olanda, ove si registra il più alto numero di impianti per la filiera SSLNG.

Nelle pagine successive sono riportati i risultati di uno studio sullo stato dell'arte dei servizi Small Scale LNG in Europa (Tabella 2.1 e Tabella 2.2) e di alcuni approfondimenti su Spagna, Norvegia, Regno Unito e Olanda (Grafico 2.1). I dati riportati nelle tabelle e nel grafico sono basati su quanto contenuto nel database GIE5 (<http://www.gie.eu.com/index.php/maps-data/gie-sslng-map>).

Tabella 2.1: Numero di installazioni Small Scale LNG (escluse le autobotti) in Europa

Small-Scale LNG per tipo di installazione	Status (escluse la autobotti)		
	In esercizio	In costruzione	Annunciati o in studio
Terminali di rigassificazione (grandi e piccoli)			
<i>Reloading</i>	9	3	4
<i>Transhipment</i>	2	1	5
<i>Caricamento di navi bunker (loading of bunkering ships)</i>	5	2	12
<i>Caricamento su autobotte (truck loading)</i>	15	3	7
<i>Caricamento su treno (rail loading)</i>	-	-	3
Piccoli impianti di liquefazione	>19	-	3
Impianti di rifornimento costieri per navi	16	1	15
Navi bunker	2	-	5
Impianti di rifornimento GNL per veicoli	54	7	16
Impianti satellite (per usi industriali,...)	>1000	n.a.	n.a.

(aggiornamento: settembre 2014)

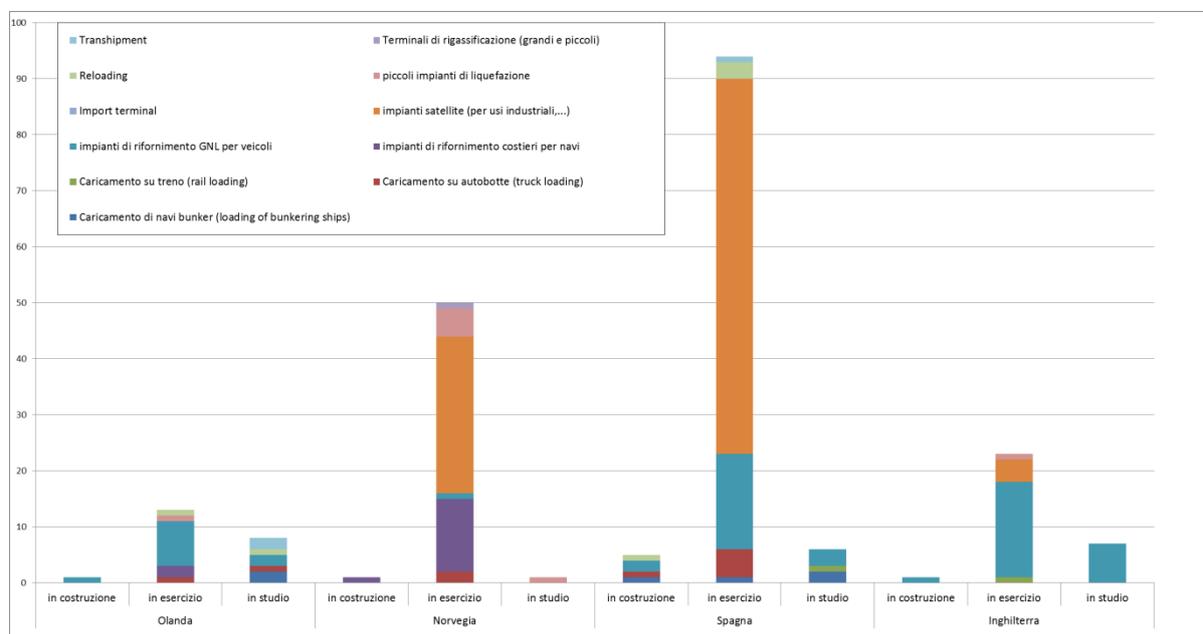
⁵ Gas Infrastructure Europe (GIE) é un'associazione che aggrega gli operatori del trasporto e dello stoccaggio, nonché i terminali di rigassificazione. Attualmente GIE ha 68 membri in 25 paesi europei.

Tabella 2.2: Top 10 Paesi europei per numero di installazioni (escluse le autobotti e gli impianti satelliti)

Installazioni Small-Scale LNG per paese (primi 10)	Numero di installazioni (esclusi impianti satellite e autobotti)		
	In esercizio	In costruzione	Annunciati o in studio
1. Spagna	22	3	8
2. Norvegia	21	1	1
3. Inghilterra	17	2	8
4. Olanda	12	1	6
5. Svezia	6	3	6
6. Francia	5	-	2
7. Portogallo	4	-	3
8. Belgio	3	2	-
9. Germania	3	-	4
10. Italia, Slovenia	2	-	-

(aggiornamento: settembre 2014)

Grafico 2.1: Numero di installazione per tipologia di servizio in Spagna, Olanda, Norvegia e Regno Unito



(aggiornamento: settembre 2014)

Analizzando i Paesi dove i servizi di tipo Small Scale LNG hanno avuto una maggiore diffusione, è possibile evidenziare i fattori abilitanti pur non mancando degli aspetti critici.

2.1.1 Spagna

La Spagna ha una produzione nazionale di gas pressoché nulla e una rete di trasporto poco interconnessa con la rete europea del gas. Questi due elementi hanno contribuito a rendere la Spagna il paese europeo con la maggiore capacità di rigassificazione in Europa, con una significativa capacità di stoccaggio di GNL presso gli stessi impianti di rigassificazione⁶.

Presso i 6 terminali di rigassificazione spagnoli, si sono sviluppati nel corso degli ultimi dieci anni servizi di caricamento di GNL su autobotti e su bettolina, mentre sono in fase di studio il servizio di trans-shipment e di carico su treno. Quest'ultimo risulta di più difficile realizzazione in quanto la rete ferroviaria non è molto diffusa e mal collegata con il resto d'Europa. Inoltre poiché la rete di metanodotti non è molto diffusa, il numero di depositi satellite, alimentati da autocisterne, è molto elevato (>600). Infine la Spagna risulta essere il Paese europeo con il più alto numero di stazioni di rifornimento di GNL: tale successo è stato raggiunto anche grazie alla proattività di investitori privati con interventi diretti sia sulle flotte di camion alimentati a GNL sia attraverso piani di sviluppo di reti di distribuzione a GNL per il rifornimento dei mezzi pesanti.

2.1.2 Norvegia

La Norvegia fa parte dell'insieme di Paesi tenuto a rispettare i limiti di riferimento per le aree SECA già a partire da gennaio 2015. Poiché la particolare conformazione orografica e la non diffusa rete stradale rendono tradizionalmente preferito il trasporto marittimo, sono stati privilegiati gli investimenti nel trasporto marittimo rispetto a quello stradale.

Ad oggi, in Norvegia, sono già operativi 23 traghetti e 11 rimorchiatori o navi di supporto alimentati a GNL. A fianco al crescente utilizzo di GNL come combustibile nelle navi c'è stata una diffusione di micro impianti di liquefazione (utilizzati per alimentare le autocisterne che a loro volta riforniscono le navi alimentate a GNL nei vari scali portuali) anche da gas via gasdotto e da piccoli impianti satellite di GNL usati per alimentare le varie reti locali.

Si segnala in particolare che la diffusione del GNL nel trasporto marittimo è stata supportata da un fondo volontario (NOx Fund⁷), avviato nel 2008 e avente come obiettivo la riduzione delle emissioni di NOx. I membri, che aderiscono volontariamente al fondo, sono principalmente operatori nei settori dei traghetti e delle navi mercantili. Gli aderenti versano al fondo un contributo per unità di NOx prodotta ricevendo dallo stesso finanziamenti per gli investimenti mirati a ridurre i livelli di emissione di NOx.

2.1.3 Olanda

Una situazione analoga a quella norvegese si ritrova in Olanda dove, a partire dal 2011, il governo ha avviato la stipula di accordi ("Green Deals") con cui il settore industriale olandese si è impegnato ad investire nello sviluppo di progetti pilota. Il governo da parte sua si è impegnato ad agevolare e velocizzare le iniziative proposte.

Uno di questi accordi è rappresentato dal "Wadden and Rhine Green Deal" nel cui ambito è stata costituita nel 2012 la "National LNG Platform⁸", alla quale partecipano le autorità governative olandesi (Ministero degli Affari Economici, Ministero delle Infrastrutture e dell'Ambiente, Autorità portuali di Amsterdam e Rotterdam), le principali realtà del mondo del gas olandese e soggetti industriali operanti nel settore dei trasporti.

⁶ In special modo la capacità di stoccaggio degli impianti è stata dimensionata per ovviare all'assenza di altre forme significative di stoccaggio (sotterraneo) nel sistema gas iberico.

⁷ Ad esempio si veda: <https://www.nho.no/Prosjekter-og-programmer/NOx-fondet/The-NOx-fund/The-NOx-Fund-and-the-Environmental-Agreement/The-NOx-Fund/>

⁸ Si veda ad esempio: http://nieuwsbrief.binnenvaart.nl/lists/uploadimages/image/201301/Ernest_Groensmit_Green_Deal_LNG_-_EKG_IIR_Small_Scal_LNG_121212.pdf

L'iniziativa è svolta mantenendo un collegamento con le istituzioni extra-nazionali (International Rhine Commission e European ISO organizations) e le autorità dei Paesi confinanti (Germania e Belgio).

L'iniziativa ha per obiettivo il cosiddetto "50/50/500": entro il 2015 dovranno essere operativi, in Olanda e nei paesi immediatamente confinanti, 50 navi marittime, 50 navi per acque interne e 500 mezzi pesanti stradali alimentati a GNL.

2.1.4 Regno Unito

Il Regno Unito ha una importante produzione nazionale di gas naturale, che tende a diminuire con l'esaurirsi dei giacimenti del Mare del Nord. La tendenza è quindi di dotarsi di nuovi impianti di rigassificazione e di potenziare quelli esistenti.

La mancanza di una rete capillare di gasdotti, in particolare nelle aree rurali della Scozia, è stata compensata con dei serbatoi satellite di GNL alimentati via autobotte, come avvenuto in Spagna.

Lo stoccaggio strategico e di modulazione di gas naturale viene in massima parte affidato ai numerosi giacimenti esauriti onshore ed offshore, ma è presente anche un impianto storico di stoccaggio a LNG, che opera con gas liquefatto a partire dal gas di rete.

La rete di distribuzione a GNL per il rifornimento dei mezzi pesanti è in pieno sviluppo.

Il Dipartimento per i Trasporti e l'Industria ha sviluppato un progetto sul potenziale uso di gas naturale per l'alimentazione di veicoli commerciali pesanti (HGV, Heavy Goods Vehicles), in particolare motrici di autotreni (trailer truck), offrendo finanziamenti ai consorzi che avessero raggiunto un risparmio del 15% sulle emissioni di CO₂.

Lo studio, ancora in corso, ha già individuato alcuni fattori limitanti, peraltro incontrati in altre realtà europee, relativi ai veicoli e alla rete di distribuzione del GNL quali:

- incertezza sulla scelta tecnologica
- problemi tecnici nella conversione dei motori esistenti
- problemi di tempistica legati all'introduzione degli standard Euro VI che impongono nuovi limiti di emissione e costringono a rivedere i progetti dei motori
- ritardi autorizzativi nella realizzazione di nuove stazioni e di commissioning in quelle realizzate
- carenze nella rete di stazioni di rifornimento
- problemi generali legati alla disponibilità e ai prezzi di GNL.

2.1.5 Considerazioni preliminari di contesto

In generale, dalle esperienze dei citati Paesi europei, si desume che un ruolo fondamentale all'espansione dei servizi di tipo Small Scale LNG può derivare da opportune azioni di:

- semplificazione dei permessi autorizzativi;
- agevolazione fiscale;
- incentivazione alla realizzazione di infrastrutture;
- nuove norme di regolazione.

In particolare, si è osservato come la politica fiscale energetica, attualmente in discussione sia a livello europeo che a livello nazionale, assumerà un ruolo determinante nello sviluppo futuro del mercato del GNL, nell'ambito dei servizi Small Scale.

I servizi Small Scale LNG consentono l'utilizzo del gas naturale - combustibile "più pulito" in quanto a minor contenuto di zolfo e con più basse emissioni di NOx e di CO₂ – in zone dove la rete di trasporto di gas non è molto diffusa a causa di vincoli tecnico-economici.

Il rapido sviluppo dei servizi di tipo Small Scale LNG si è avuto nei Paesi, che per via di un forte interesse alle problematiche ambientali hanno sostenuto attivamente politiche incentivanti ed iter autorizzativi più snelli, coinvolgendo le realtà industriali nazionali e le autorità dei Paesi confinanti anche attraverso progetti pilota che possono consentire il miglior apprezzamento delle attività necessarie al pieno sviluppo della filiera.

Peraltro si evidenzia come tali servizi, nell'ambito della catena del valore dello SSLNG, consentano anche un'innovazione nella gestione dei terminali di rigassificazione, permettendone quindi un utilizzo diversificato e maggiormente efficiente.

Sarà anche opportuno esaminare gli standard di accettazione delle caratteristiche del GNL ai terminali operanti in Italia al fine di ampliare le possibili provenienze e quindi ampliare le possibilità di fornitura, aumentando la diversificazione dei supplier e la competitività sui prezzi.

Infine in ambito comunitario sono molteplici i progetti nello sviluppo di attività SSLNG. A titolo esemplificativo si cita il Progetto Costa (CO₂ & other Ship Transport emissions Abatement by LNG), proposto dalla Direzione Generale per il Trasporto Marittimo e per Vie d'Acqua Interne (coordinato tecnicamente dal RINA), presentato nell'ambito del bando delle Reti TEN-T del 2011 e che ha visto il coinvolgimento oltre all'Italia, partner leader coordinatore del progetto, anche di Grecia, Portogallo e Spagna. Il progetto ha avuto fra gli obiettivi la creazione di un contesto di decisioni strategiche e di buone prassi comuni rilevanti per le Amministrazioni e gli altri stakeholder a livello europeo ai fini di determinare:

- le condizioni quadro per l'utilizzo del GNL come combustibile per le navi nelle aree del Mediterraneo, dell'Oceano Atlantico e del Mar Nero ("LNG Masterplan") incluse le isole Azzorre e Madeira;
- le esigenze degli utenti per quanto riguarda le tecnologie e i sistemi verdi ("Greening MoS Best Practices");
- le esigenze degli utenti per quanto riguarda l'aumento dell'efficienza basata sulle ICT di tutta la catena MoS ("Intelligent Port Best Practices").

2.1.6 Rete di rifornimento del GNL per uso autotrazione

Per quanto riguarda lo sviluppo della rete di rifornimento del GNL per uso autotrazione, la nuova direttiva 2014/94/UE del 22 ottobre 2014 "sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi", obbliga gli Stati membri ad assicurare che, entro il 31 dicembre 2025, sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL accessibili al pubblico almeno lungo la rete centrale della TEN-T per garantire la circolazione in tutta l'Unione dei veicoli pesanti alimentati a GNL.



Al fine di definire il suddetto numero di punti di rifornimento, la direttiva suggerisce di tener conto dell'autonomia minima dei veicoli pesanti alimentati a GNL, indicando, a titolo esemplificativo, la distanza media di 400km su strada.

Si osserva che la rete TEN-T di primo livello interessa l'intero territorio nazionale con una più alta concentrazione nel nord del Paese (vedi figura a lato).

In Italia, la rete centrale TEN-T conta circa 3.300 km di strada complessivi, divisi in 3 principali corridoi:

- Asse Palermo–Napoli–Roma-Bologna-Modena-Milano-Verona-Brennero
- Asse Genova-Milano-Chiasso e Genova Voltri-Alessandria-Gravellona Toce
- Asse Frejus-Torino-Milano-Bergamo-Verona-Padova-Venezia-Trieste

Pertanto, in una ipotesi estremamente semplificata, volendo rispettare la distanza media dei 400km, così come raccomandato della direttiva DAFI, un numero adeguato di punti vendita, costituenti una rete di distribuzione di primo livello, dovrebbe essere non inferiore a 10.

Si osserva, tuttavia, che per assicurare un livello di servizio superiore a quello minimo, tarato esclusivamente sull'autonomia dei mezzi, sarebbe necessaria una rete di distribuzione più fitta - perfino sulla stessa viabilità stradale - con un numero almeno doppio di punti vendita rispetto a quello sopra indicato.

Per quanto riguarda la scelta dei siti per la realizzazione di tali stazioni, non è possibile fare una previsione puntuale perché le decisioni imprenditoriali dipenderanno da una serie di fattori sia tecnici che economici.

La fattibilità tecnica di ogni singolo impianto dipenderà in buona parte dal rispetto delle prescrizioni di prevenzione incendi, dalla disponibilità di aree adeguate e dal rispetto dei vincoli paesaggistici.

Il rispetto delle distanze di sicurezza e delle prescrizioni di tipo urbanistico, oggi contenute in tutte le norme di prevenzione incendi riguardanti i gas per auto, potrebbero essere determinanti nella scelta dei siti di installazione.

Relativamente alle analisi di tipo economico, si può solo prevedere che saranno sicuramente privilegiate le posizioni che intercettano flussi di traffico già consolidati per il trasporto pesante di merci, nonché stazioni stradali ed autostradali già esistenti presso le quali sia tecnicamente possibile ed economicamente conveniente aggiungere un impianto di distribuzione di GNL.

Si osserva inoltre che la redditività degli impianti è attualmente molto ridotta per l'assenza sul territorio nazionale di una base di approvvigionamento (cioè un punto di carico per autocisterne criogeniche) e questo rappresenta un freno importante allo sviluppo della rete di distribuzione stradale.

E' un tema centrale affrontato anche dalla stessa direttiva DAFI che, in proposito, obbliga gli Stati Membri a garantire un sistema di distribuzione adeguato tra gli stabilimenti di stoccaggio e le stazioni stradali di GNL.

Per quanto riguarda l'”adeguatezza” del sistema logistico, la direttiva specifica che gli Stati membri dovranno tener conto della disponibilità e dell'ubicazione geografica dei punti di carico per i veicoli cisterna di GNL.

In ultimo, si evidenzia che in Italia esiste un solo impianto che eroga GNL, mentre sono circa 10 i punti vendita di gas metano compresso, già realizzati ed in costruzione, che sono alimentati da un serbatoio criogenico di GNL.

Tale impiantistica si sta sempre più diffondendo soprattutto nelle zone non servite o difficilmente connettabili ai gasdotti. Questi siti sono, quindi, già tecnicamente predisposti al potenziamento per l'erogazione del GNL, con costi di realizzazione certamente più contenuti rispetto ad aree prive di stoccaggi criogenici.

2.2 Modalità di rifornimento di GNL per il trasporto marittimo

Le differenti modalità di rifornimento del GNL per il trasporto marittimo (bunkeraggio) sono le seguenti:

- a) da autobotte a nave (**Truck - To - Ship - TTS**): questo sistema di rifornimento - dai serbatoi di un'autobotte di 40-50 mc a rimorchiatori o pescherecci nelle prossimità del molo pontile - presenta il vantaggio della flessibilità geografica e dei bassi investimenti necessari, mentre ha lo svantaggio di poter rifornire piccole quantità di GNL e solo imbarcazioni di piccole dimensioni; una prima applicazione si è avuta, in Italia, nel porto di Civitavecchia;
- b) da impianto a terra a nave (**Shore - Pipeline - To - Ship - PTS**): il rifornimento da un serbatoio di stoccaggio fisso - consistente in uno stoccaggio intermedio o un deposito costiero o un piccolo serbatoio alimentato via autobotte, treno, bettolina o tramite impianto di micro liquefazione - e collegato alla nave ormeggiata tramite linea criogenica o tubo di una nave, presenta il vantaggio di una maggiore velocità di flusso di GNL e la possibilità di rifornire navi di grandi dimensioni; l'aspetto da analizzare e valutare è la specificità del porto e le modifiche da apportare per la realizzazione del bunkeraggio;
- c) da nave a nave (**Ship - To - Ship - STS**): il vantaggio di questo tipo di rifornimento è che si può realizzare direttamente in mare e senza entrare nel porto, in condizioni di mare calmo;
- d) da **cisterne mobili** o ISO Container criogenici: il vantaggio di questo tipo di rifornimento consiste nel fatto che questi "depositi mobili" sono flessibili sia per quanto concerne le quantità di carburante che possono essere contenute in essi, sia per la possibilità che i depositi in questione possono essere caricati (su navi, autotreno).

Nonostante non esista un'unica modalità di bunkeraggio in grado di soddisfare tutte le esigenze degli stakeholders portuali, si può concludere dicendo che il trasferimento via:

- TTS è più adatto per rifornire le navi con serbatoi piccoli (ad esempio, rimorchiatori) e, come soluzione temporanea, per garantire il bunkering in assenza dell'infrastruttura dedicata (ad esempio, rifornimento traghetti)
- PTS è più adatto a soddisfare le esigenze di rifornimento di serbatoi di grandi dimensioni attraverso partnership con operatori di navi.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'Allegato A del capitolo 2 sulle modalità di rifornimento di GNL per il trasporto marittimo.

2.3 Impianti di stoccaggio di piccole dimensioni per autotrazione, reti locali, trasporto ferroviario

Analizzando i risultati di un questionario compilato da aziende operanti sia nella progettazione-costruzione di impianti che nella filiera energetica è stato possibile avere una prima stima dei costi (limitata alle sole opere tecnologiche e agli oneri professionali) per la realizzazione di stoccaggi di piccole dimensioni quali:

- impianti a servizio di utenze civili (piccole reti canalizzate)
- impianti commerciali/industriali.

In particolare per tali impianti si evince che il costo (al netto dell'IVA) per serbatoi di capacità fra 30 e 50 tonnellate varia da 270.000€ a 350.000€. A tale prezzo vanno aggiunti ulteriori componenti come, ad esempio, i costi per opere edili, per interventi di messa in sicurezza e/o per sistema antincendio, di valore complessivo pari a circa 80.000 €.

2.4 Utilizzo terminali di rigassificazione anche per Small Scale LNG

L'opportunità di utilizzare i serbatoi dei terminali di rigassificazione, o in senso lato i terminali di rigassificazione, per effettuare, insieme al servizio base, anche le attività di stoccaggio e di rifornimento del

GNL dipende fortemente dalla tipologia di servizio che si vuole fornire e dalle caratteristiche dei terminali stessi.

I servizi aggiuntivi alla tradizionale attività di rigassificazione sono principalmente:

- **Servizio di caricamento di GNL su navi bunker** secondo la definizione del GIE, ovvero l'operazione di caricamento di navi con il GNL stoccato nei serbatoi di un terminale di rigassificazione: tali navi possono essere utilizzate per fornire GNL ad altre navi (ovvero usate come bettoline) o a serbatoi costieri di stoccaggio (usate dunque come navi shuttle).
- **Servizio di reloading di navi metaniere**, ovvero l'operazione con la quale il GNL, precedentemente importato e stoccato nei serbatoi di un terminale, viene ricaricato su navi metaniere (con capacità compresa tra 30.000 e 270.000 mc) per la riesportazione del prodotto, allo scopo di cogliere eventuali opportunità commerciali;
- **Servizio di caricamento su autobotti** (solo per terminali onshore), ovvero l'operazione di caricamento di autocisterne o ISO-container, utilizzati per il trasporto su strada, con il GNL stoccato nei serbatoi di un terminale. Le autocisterne e gli ISO-container a loro volta possono essere utilizzati per alimentare impianti di rifornimento di autoveicoli alimentati a GNL o CNG, impianti di stoccaggio locali o per altri tipi di utilizzi che richiedano la fornitura del prodotto allo stato liquido (bunkeraggi, usi industriali e civile, treni).
- **Servizi aggiuntivi** (solo per terminali onshore), ovvero servizi che permettono la fornitura di GNL attraverso l'utilizzo di infrastrutture realizzate nei pressi del terminale e a esso direttamente collegate, quali il servizio caricamento di GNL su navi bunker e/o caricamento di autocisterne mediante un serbatoio dedicato collegato al terminale, o il servizio di caricamento per mezzi destinati al trasporto di merci su gomma mediante una stazione di rifornimento collegata direttamente al terminale.

Ad oggi, nessun terminale di rigassificazione italiano è in grado di fornire servizi di tipo Small Scale LNG (SSLNG), ma tutti gli operatori stanno valutando la fattibilità di modifiche tecniche-operative in modo da offrire tali nuovi servizi, in coerenza con l'attività di rigassificazione. L'adattamento di un terminale di rigassificazione, per fornire anche lo stoccaggio e il rifornimento di GNL per mezzi navali o terrestri, è possibile prevedendo determinate modifiche tecniche-impiantistiche, con annessi costi per la realizzazione e gestione delle stesse.

Le fasi relative alla progettazione, realizzazione ed esercizio dei servizi SSLNG ricadono nell'ambito della normativa/legislazione di riferimento dei terminali di rigassificazione. In tale contesto normativo, l'iter autorizzativo per gli interventi di adeguamento dell'impianto è già definito ma può sicuramente beneficiare di una semplificazione/riduzione dei tempi soprattutto in un'ottica time-to-market.

La normativa in materia ambientale (VIA ed AIA) e di prevenzione degli incidenti rilevanti definisce già le modalità di gestione delle modifiche impiantistiche con o senza aggravio del rischio e/o dell'impatto ambientale, ivi comprese quelle necessarie per i nuovi servizi SSLNG.

La normativa tecnica di riferimento già esistente per i terminali di rigassificazione copre, seppur con riferimenti dimensionali differenti da quelli tipici degli SSLNG, la maggior parte delle diverse fasi dei nuovi servizi ad eccezione del trasferimento terrestre del GNL (ovvero caricamento del GNL su autocisterne/ ISO-container).

Infine, sempre in un'ottica di favorire lo sviluppo dei nuovi servizi SSLNG sia all'interno dei siti di rigassificazione, sia all'esterno, le disposizioni delle Capitanerie di Porto e i regolamenti portuali dovranno essere modificati ai fini di un loro opportuno adeguamento ed eventuale semplificazione.

E' opportuno, inoltre, considerare gli aspetti commerciali da cui è emersa la necessità di identificare soluzioni che consentano la coesistenza dei servizi aggiuntivi con il business della rigassificazione.

Gli aspetti commerciali di cui si deve tenere conto sono:

- La gestione della capacità di stoccaggio del terminale

- Eventuali necessità di modifica relative alla programmazione degli approdi
- La valutazione dei regolamenti portuali e la disponibilità dei servizi portuali
- La modalità di separazione dei costi relativi alle attività di rigassificazione di tipo regolato rispetto a quelle di SSLNG di tipo libero.

Risulta, infine, necessario verificare con la Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico le modalità di separazione contabile e gestionale tra le due attività al fine di garantire la piena rispondenza al dettato normativo relativo all'attività di rigassificazione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'Allegato B del capitolo 2 sull'utilizzo dei terminali di rigassificazione anche per Small Scale LNG.

2.5 Utilizzo impianti di rigassificazione per il servizio di peak shaving

La normativa europea⁹ in materia di apertura dei mercati dell'energia prevede che, in caso di crisi nella fornitura di energia, devono essere utilizzati prioritariamente tutti gli "strumenti di mercato".

Solo quando questi strumenti sono stati esauriti, lo Stato, anche tramite i gestori delle reti, può utilizzare mezzi eccezionali anche incentivati direttamente o indirettamente da risorse statali.

Gli "strumenti di mercato" per la rigassificazione comprendono l'allocazione di capacità di rigassificazione (anche Spot) e la prestazione di servizi di flessibilità (che includono il servizio di stoccaggio temporaneo, cfr. Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico n. 502/2013/R/Gas).

Pertanto, le imprese di rigassificazione devono prima provvedere a fornire agli operatori di mercato questi ultimi strumenti e solo successivamente, in adempimento ad una norma specifica, possono fornire un servizio eccezionale anche incentivato dallo Stato.

Il Servizio di Peak Shaving entra in questa ultima categoria di servizi eccezionali.

Il servizio di Peak Shaving (PS) consiste nello stoccare un certo quantitativo di gas da utilizzare in caso di emergenza, consentendo la copertura dei picchi di consumo o di imprevisti mancati approvvigionamenti.

L'utilizzo del GNL per il PS può rappresentare una misura di emergenza in caso di eventi sfavorevoli per il sistema del gas naturale italiano, stante la possibilità di poter immettere in rete il gas richiesto con tempi di reazione brevi rigassificando il GNL stoccato per il servizio.

Occorre comunque distinguere tra:

- Impianti di Peak Shaving, ovvero impianti realizzati per il servizio di PS, in grado di liquefare il gas naturale prelevato dalla rete di trasporto, stoccarlo e rigassificarlo per immetterlo in rete in caso di necessità;
- Terminali di rigassificazione utilizzati per attività di Peak Shaving, ovvero terminali che, in caso di necessità, possono rigassificare il GNL, scaricato da navi metaniere e stoccato nei propri serbatoi per l'attività di PS.

Le implicazioni derivanti dalla coesistenza del servizio di rigassificazione, degli eventuali servizi di SSLNG e di Peak Shaving (unicamente fruibili in condizioni di emergenza) sono numerose e vanno quindi trovate adeguate modalità di gestione e programmazione per permetterne la corretta fruizione.

⁹ Regolamento (UE) n. [994/2010](#) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 ottobre 2010, concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas e che abroga la direttiva 2004/67/CE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE)

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'allegato C del capitolo 2.

2.6 Analisi degli interventi per l'adeguamento all'utilizzo del GNL nei 14 porti nazionali previsti nella TEN-T

I 14 porti nazionali principali ("core ports") della rete TEN-T "Trans Europea Network Transport" sono:

1. Ancona
2. Augusta
3. Bari
4. Cagliari
5. Genova
6. Gioia Tauro
7. La Spezia
8. Livorno
9. Napoli
10. Palermo
11. Ravenna
12. Taranto
13. Trieste
14. Venezia

Per una stima dei costi necessari per adeguare i 14 porti nazionali previsti nella "Trans Europea Network Transport" all'utilizzo del GNL, si deve necessariamente tenere conto di una serie di variabili tra cui:

1. Stima dei costi per attrezzare i terminali al bunkeraggio
2. Stima della domanda ovvero dei consumi via mare e via terra
3. Definizione della capacità di stoccaggio delle infrastrutture a terra in base ai volumi in entrata ed in uscita
4. Analisi di una possibile ed eventuale riconversione degli attuali stoccaggi di prodotti petroliferi con GNL
5. Prescrizioni in ambito portuale/ambientale/sicurezza
6. Oneri per concessione demaniale
7. Fiscalità del prodotto

Si ritiene che la possibilità di rifornimento di GNL potrà avere significative ricadute positive in termini economici, ambientali, occupazionali, accrescendo l'attività dei porti che possono essere trasformati in HUB per la distribuzione del GNL in Italia e tra i più importanti porti europei.

2.7 Criteri per l'individuazione dei porti in cui installare impianti di stoccaggio di GNL di grandi e medie dimensioni

I porti dove installare serbatoi di stoccaggio di GNL possono essere classificati nelle seguenti tipologie:

- Porti dove, o nelle vicinanze dei quali, vi sono Terminali di rigassificazione che alimentano i serbatoi di stoccaggio di GNL;

- Porti i cui serbatoi di stoccaggio di GNL sono alimentati da navi shuttle;
- Porti in cui si potranno installare terminali di ricezione, per il trasferimento diretto dalle navi metaniere ai serbatoi di stoccaggio di GNL.

Premesso che l'elenco dei 14 porti nazionali previsti nella "Trans European Network Transport" per l'utilizzo del GNL deve essere tenuto presente, ma che anche altri porti possono essere presi in considerazione, ad esempio in Sardegna, nel seguito sono elencati, a titolo indicativo e non in ordine di priorità, i criteri orientativi per la scelta dei porti dove installare serbatoi di stoccaggio di GNL:

- a. Il porto, almeno in una prima fase, sia utilizzato da navi traghetto passeggeri o altre tipologie di imbarcazioni per le quali si prevede l'utilizzo di GNL nel breve-medio termine o, anche in vista dell'approvvigionamento della rete di distribuzione di GNL per il trasporto su strada, presenti opportuni aspetti logistici;
- b. Il porto, sempre in una prima fase, sia ubicato a breve-media distanza da terminali di rigassificazione (esistenti o in progetto) per cui siano utilizzabili navi shuttle per il trasporto del GNL fino ai serbatoi di bunkeraggio situati nei porti stessi. In una fase successiva si potranno individuare porti ove installare terminali di ricevimento per scarico diretto da navi metaniere ai serbatoi di stoccaggio;
- c. Nel porto siano disponibili aree per l'installazione di serbatoi di bunkeraggio GNL adeguati al fabbisogno di breve, medio e lungo termine;
- d. Nel porto non siano presenti barriere fisiche rilevanti, quali profondità dei fondali insufficienti per navi di grandi dimensioni, metaniere e/o alimentate a GNL;
- e. Sia considerata l'opportunità di distanziare adeguatamente le installazioni portuali per consentire una distribuzione delle stesse sul territorio nazionale;
- f. Il porto, sempre in relazione alle installazioni di GNL e al relativo utilizzo, risulti soddisfare le normative tecniche (ivi incluse quelle relative alla sicurezza), operative e ambientali;
- g. Per il porto siano previsti eventuali incentivi finanziari e regimi fiscali agevolati di tipo locale.

2.8 Criteri per l'individuazione di una ipotesi di rete di distribuzione di GNL sulla base degli attuali scenari logistici degli altri prodotti energetici

Per tracciare scenari logistici di lungo termine in un'ottica di distribuzione del prodotto GNL sul mercato nazionale per le varie destinazioni d'uso, occorre tener conto di:

1. suddivisione del sistema distributivo, tra "distribuzione primaria" e "distribuzione secondaria"
2. possibilità di utilizzare, eventualmente riconvertite, le infrastrutture esistenti per lo stoccaggio dei prodotti in questione
3. sviluppo della domanda per uso bunkering, per autotrazione o altri usi
4. opportunità di approvvigionamento di tale prodotto in zone non metanizzate (quali ad esempio la Sardegna) mediante lo sviluppo di sistemi di stoccaggio e di mini-rigassificazione del GNL presso il punto di consumo o centri di distribuzione periferici.

La direttiva europea indica gli elementi principali che gli Stati Membri devono considerare per la definizione di una rete di punti di rifornimento per il GNL che includono, fra l'altro, i terminali, i serbatoi e i containers mobili di GNL nonché navi e chiatte cisterna.

In tale ambito può essere considerata in modo opportuno una sinergia con l'attuale capacità di stoccaggio di prodotti energetici per il nord, il centro e sud Italia.

Per quanto riguarda la rete di rifornimento del GNL per uso autotrazione, volendo attenersi ai requisiti minimi della direttiva 2014/94/UE, una rete di distribuzione di primo livello (cioè disposta lungo la rete TEN-T core) dovrebbe contare almeno una decina di impianti.

Si osserva, tuttavia, che per poter permettere il corretto sviluppo del settore e garantire una adeguata capillarità distributiva, sarebbe necessaria una rete di distribuzione più fitta - già sulla stessa viabilità stradale - con un numero almeno doppio di punti vendita rispetto a quello sopra indicato.

La scelta dei siti per la realizzazione di tali stazioni dipende dalle decisioni imprenditoriali che saranno determinate da una serie di fattori sia tecnici che economici.

La fattibilità tecnica dovrà tenere conto di tutte le prescrizioni della normativa tecnica e di prevenzione incendi oltre ad eventuali vincoli di carattere urbanistico, ambientale e/o paesaggistico.

Una possibilità di sviluppo della rete di rifornimento in autostrada può essere costituita dal prossimo avvio delle gare per le concessioni di distribuzione carburante in autostrada.

Relativamente alle analisi di tipo economico, saranno tendenzialmente privilegiate le posizioni che intercettano flussi di traffico già consolidati per il trasporto pesante di merci, nonché stazioni stradali ed autostradali già esistenti presso le quali sia tecnicamente possibile ed economicamente conveniente aggiungere un impianto di GNL, nonché la prossimità rispetto a impianti di ricezione del GNL che consentiranno di ridurre gli attuali costi di logistica estera.

Sotto il profilo tecnico, sarebbe necessario completare quanto prima il quadro tecnico-normativo, con particolare riferimento alla disciplina di prevenzione incendi degli impianti stradali e degli impianti di stoccaggio primari.

Un iter autorizzativo semplificato e un sistema di incentivazione adeguato, consentirebbero di agevolare gli investimenti nella rete di distribuzione ad esempio per la realizzazione delle aree e per la diffusione dei mezzi alimentati a GNL.

2.9 Esame della contrattualistica esistente in altri Paesi

L'analisi della contrattualistica ad oggi presente negli altri Paesi (quali ad esempio Spagna, Belgio, Francia, Olanda) per i servizi Small Scale LNG fa emergere la necessità di favorire in modo organico lo sviluppo del nuovo segmento di business e dell'attuale quadro normativo. Appare peraltro opportuno chiarire le modalità di offerta dei nuovi servizi di Small Scale LNG, in un quadro di competizione tra diverse scelte logistiche e di strutturazione della filiera senza vincoli di unbundling proprietario così come già avviene per i carburanti tradizionali.

2.10 Impianti di liquefazione di taglia ridotta

Tenuto conto della distribuzione capillare di gas naturale già esistente in Italia, assume interesse la soluzione basata su impianti di liquefazione di piccola (4000 – 20000 ton per anno) e media taglia (20000 – 100.000 ton per anno) che siano progettati per rimuovere i componenti accessori del gas naturale ed elementi pesanti ad un livello tale da garantire la liquefazione del gas in modo sicuro.

Le attuali tecnologie di liquefazione per questa tipologia di impianti hanno creato numerose opportunità nelle applicazioni sia off-shore che on-shore.

A seconda della qualità del gas disponibile e della capacità dell'impianto, i diversi sistemi necessari alla liquefazione possono variare da caso a caso.

Tra i vantaggi comuni ai diversi impianti si evidenziano in particolare la disponibilità ed affidabilità della tecnologia, la possibilità di funzionamento senza presidio e la modularità e facilità di ricollocazione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'allegato E del capitolo 2.

3. Utilizzo del GNL nel trasporto stradale pesante: Camion e bus

3.1 Fattibilità economica. Esame domanda e offerta

Sostenibilità economica e vantaggi dell'utilizzo del GNL

L'utilizzo del gas naturale liquefatto come combustibile alternativo al diesel si basa sulla sua sostenibilità economica e ambientale. La sostenibilità economica è dovuta al suo minore costo a parità di contenuto energetico, che deve almeno compensare i maggiori costi legati alla specifica tecnologia.

Il prezzo di acquisto o di trasformazione di un veicolo a GNL rispetto ad un equivalente veicolo diesel convenzionale varia da 15.000 € a 60.000 €. Oltre al maggiore costo delle componenti specifiche del motore e del sistema di alimentazione, nell'ordine di 5.000÷30.000 €, il secondo costo più importante per un veicolo a GNL è il sistema di stoccaggio del combustibile¹⁰.

Il GNL può consentire la diffusione dell'uso del GN nel trasporto pesante, tipicamente a gasolio, che necessita di mezzi con elevate autonomie.

L'uso di GNL aumenta infatti l'autonomia rispetto al GNC mantenendo i vantaggi in termini di emissioni rispetto al diesel. Lo stato liquido consente, a parità di volume, percorrenze circa 2,5 volte quelle del GNC, e poco meno della metà rispetto al gasolio.

Ad esempio un trattore stradale con peso totale a terra (PTT) 40 t, impiegato tipicamente in Europa per trasporto merci su lunga distanza, richiede un serbatoio di gasolio da 320 litri per una percorrenza di 1.000 km; la stessa autonomia si ottiene con una capacità di 700 litri di GNL o di 1.800 litri di GNC.

Serbatoi LNG da 400-500 litri possono essere facilmente alloggiati sul lato del telaio fra assale anteriore e posteriore di un trattore stradale a due assi. Per questo tipo di applicazioni il boil-off non è un problema reale considerato l'uso intensivo dei veicoli¹¹.

L'incremento di peso a parità di autonomia rispetto ad un trattore diesel è dell'ordine di 500 kg per i veicoli a GNL (meno del 2% del carico utile), largamente compensato dal potenziale di riduzione di Costo totale di esercizio (TCO) e dell'incremento di autonomia.

Su una percorrenza di 150.000 km/anno, considerando un extra costo rispetto alla versione Diesel di 21.000 € per la versione dual fuel (DF) 30.000 € per quella mono-fuel e una differenza di costo tra diesel (litro) e GNL (kg) di 0,36€, si avrebbe un ritorno dell'investimento in meno di 1 anno per la versione mono-fuel e 2 anni per il dual fuel; vedi Tabella 3.1¹².

¹⁰ EERE, 2002, "Resource Guide for HD LNG Vehicles, Infrastructure, and Support Operations", [www.afdc.energy.gov/pdfs/GNL_resource_guide.pdf].

¹¹ GNL Task Force, 2012, "GNL Heavy Duty Trucks Case Studies" [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2013/wp29grsg/GRSG-104-32e.pdf]

¹² [HAM, 2012, "GNL fuel trucks experience".
http://www.empresaeiciente.com/uploads/workshops/docs/f83279340ba1651353cbbe1e283e7cad1e1f478d.pdf]

Tabella 3.1 Risparmio annuale di una veicolo a GNL, monofuel o dual fuel rispetto alla versione diesel equivalente

	Diesel	Mono-fuel GNL	Dual Fuel
Extracosto GNL €	0	21.000	30.000
Sostituzione %	0	100	55
Consumo gasolio l x 1.000	34	0	15
Consumo gas kg	0	30	13
Costo annuale carburante €	55.080	32.400	38.340
Risparmio €/100 km	0	15,1	11,2
Ritorno investimento sul costo di acquisto (anni)	0	0,9	1,8
Ritorno investimento sul costo di acquisto (km)	0	138.889	268.817
Risparmio annuale €	0	22.680	16.740

La sostenibilità economica dipende principalmente dalla percorrenza annua chilometrica e dalla differenza di prezzo tra gasolio e GNL. La Figura 3.1 evidenzia l'influenza di quest'ultimo parametro. Il grafico rappresenta su una simulazione di TCO del costruttore Iveco, per un operatore logistico nel caso di un trattore stradale 2 assi con percorrenza annua di 120.000 km e un periodo di possesso 5 anni. Una differenza di costo di 0,15 € tra il diesel (€/litro) e il GNL (€/kg) rappresenta il punto di pareggio per il trasportatore. I valori di risparmio riportati nel grafico tengono conto di tutti i contributi negativi (costo di acquisto del mezzo, costi finanziari associati, manutenzione, valore residuo) e conservativamente non tengono conto dell'assenza di furti di carburante che possono rappresentare un incremento del 5% sul costo complessivo del carburante.

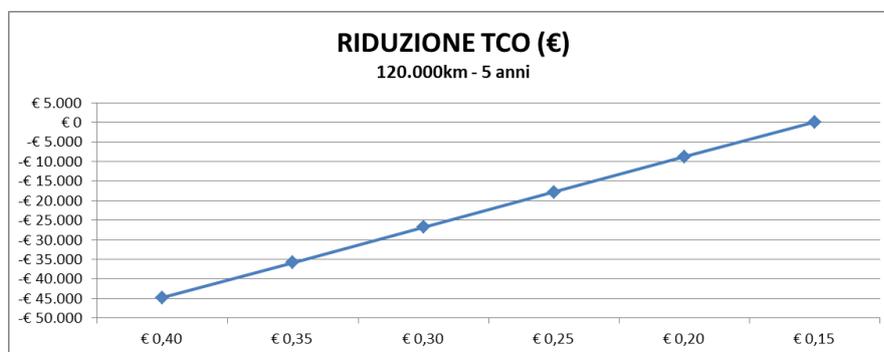


Fig. 3.1 Riduzione del costo totale di esercizio al variare del delta-prezzo tra gasolio e GNL in 5 anni per un trattore a GNL

Tecnologie a confronto

La differenza principale tra un veicolo a GNC e GNL risiede esclusivamente nel sistema di stoccaggio in fase liquida e il dispositivo di vaporizzazione del combustibile a monte del sistema di dosaggio.

Le principali tecnologie motoristiche presenti sul mercato si differenziano principalmente per il tipo di ciclo termodinamico (Otto con accensione comandata e Diesel con accensione per compressione), per il tasso di sostituzione del diesel (100% per i mono-fuel, 40-95% per i dual-fuel) e per il tipo di iniezione (diretta in camera di combustione o indiretta sul collettore di aspirazione).

La tecnologia di stoccaggio del GNL si differenzia essenzialmente per la presenza o meno di un elemento pompante.

L'utilizzo di serbatoi con pompa criogenica permette coefficienti di riempimento maggiori (gas naturale liquefatto sottoraffreddato e quindi a maggiore densità) ed è solitamente in combinazione con motori ad iniezione diretta per i quali viene richiesto il combustibile ad alta pressione.

Lo svantaggio è legato principalmente ai costi maggiori e alla necessità di mantenere la pompa.

I serbatoi passivi che lavorano grazie alla pressione di equilibrio del GNL con il suo vapore saturo presentano maggiore semplicità costruttiva e sono solitamente in combinazione con motori ad iniezione indiretta sul collettore di aspirazione sia mono-fuel che dual-fuel. Il serbatoio criogenico dispone di valvole automatiche che permettono di prelevare il combustibile sia in fase gassosa che liquida in modo da mantenere la pressione ad un livello ottimale ed evitare lo scarico di sicurezza del vapore in atmosfera (venting). Un vaporizzatore riscaldato dall'acqua di raffreddamento del motore consente il passaggio di fase da liquido a gas, alla pressione di alimentazione del motore stabilita. Il gas è iniettato nel collettore d'aspirazione a una pressione di 4÷9 bar. Tale valore corrisponde a una temperatura di stoccaggio nel serbatoio di -130 -140°C.

I motori indipendentemente dal tipo di stoccaggio del GN o bio-metano sono alimentati da combustibile in fase gassosa.

La Tabella 3.2 riporta un confronto tra le tecnologie del GNL disponibili ad oggi per il trasporto pesante secondo una serie di criteri e una scala a tre valori (x bassa, xx media, xxx/xxxx alta).

Tab. 3.2 Valutazione qualitativa delle tecnologie potenziali per l'uso del GNL

	MONO-FUEL stechiometrici	MONO-FUEL lean burn	DUAL FUEL INIEZIONE INDIRETTA	DUAL FUEL INIEZIONE DIRETTA (HPDI)
Ciclo termodinamico	Otto	Otto	Diesel	Diesel
Rapporto di compressione	1:10-13	1:10-13	1:16-19	1:16-19
Accensione	Comandata	Comandata	Compressione	Compressione
Iniezione	Indiretta	Indiretta	Indiretta	Diretta
Funzionamento con solo diesel	NO	NO	SI	NO
Retro-fit	NO	NO	SI	NO
Tasso di sostituzione gasolio	XXX	XXX	X	XX
Riduzione TCO	XXX	XXX	X	XX (missioni tipiche europee)
Autonomia	X	X	XXX	XX
Potenza / coppia	X	X	XXX	XXX
Livello di emissioni raggiunto	Euro VI	EEV	EEV	EPA (potenzialmente Euro VI)
Riduzione degli inquinanti	XXXX	XXX	X	XX
Semplicità del Sistema di post-trattamento dei gas di scarico	XXX	XXX	X	XX
Disponibilità sul mercato	XXX	-	XX	-

Tecnologia del motore mono-fuel; stechiometrico e lean burn ad iniezione indiretta

I motori mono-fuel ad accensione comandata (candele) possono essere prodotti direttamente dal produttore (OEM) o ottenuti da trasformazione di motori diesel. Nei motori OEM, la testa motore e i pistoni sono

progettati tenendo conto delle specificità del funzionamento a GN, mentre il monoblocco è generalmente di derivazione diesel.

Ad oggi esistono solo motori mono-fuel con iniezione indiretta, ma sono in corso progetti di ricerca per realizzare l'iniezione diretta.

Sviluppi futuri dei motori mono-fuel ad iniezione diretta

L'iniezione diretta è tra le principali direzioni di sviluppo futuro dei motori mono-fuel e il GNL presenta rispetto al GNC il vantaggio di un minore dispendio energetico. La Figura 3.2 riporta il confronto del lavoro di compressione teorico (adiabatico e reversibile) per innalzare a 200 bar la pressione del metano allo stato gassoso e a quello liquido.

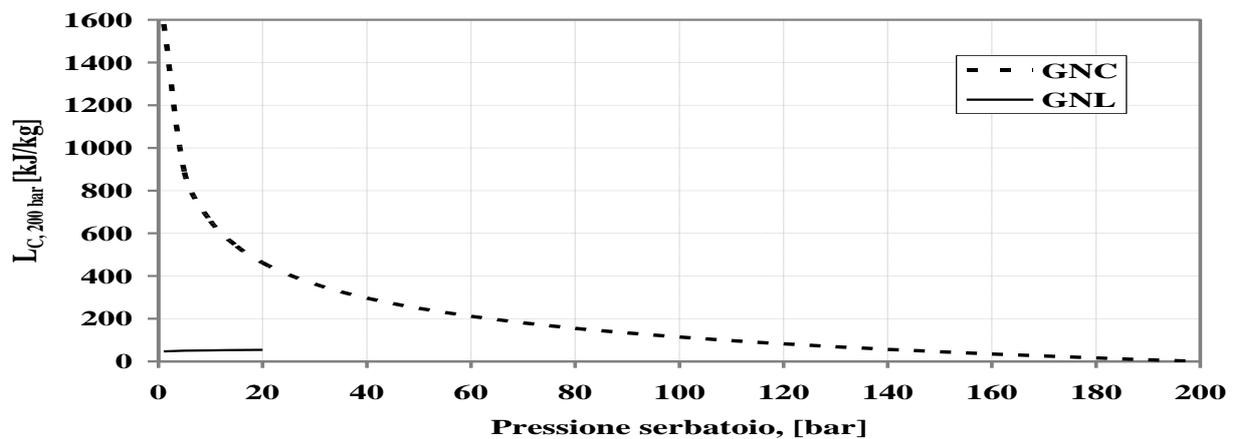


Fig. 3.2 Lavoro di compressione del gas naturale, in funzione della pressione del serbatoio, a confronto con lo stato liquido

Tecnologia dual-fuel ad iniezione indiretta

Questi motori sfruttano il ciclo Diesel e il maggiore rapporto di compressione da esso assicurato.

Esistono sia soluzioni OEM sia soluzioni retro-fit. Al momento nessuna soluzione tecnica disponibile è stata in grado di soddisfare i limiti Euro VI in particolar modo per quanto riguarda le emissioni di metano.

I maggiori vantaggi sono la semplicità costruttiva che si basa su un motore diesel tradizionale, la possibilità di funzionamento col solo diesel e la maggiore autonomia grazie alla massa volumica del diesel più che doppia rispetto a GNL. Questa tecnologia consente una riduzione dei costi di esercizio più limitata rispetto alle versioni mono-fuel per il tasso inferiore di sostituzione del diesel mediamente tra il 40 e il 60%.

Tecnologia dual-fuel ad iniezione diretta (HPDI)

Questa tecnologia è basata su un iniettore doppio corpo denominato HPDI (High-Pressure Direct Injection) che innesca la combustione con un'iniezione pilota di diesel e inietta poi il gas naturale direttamente in camera di combustione.

Il maggiore vantaggio è un elevato tasso di sostituzione, fino al 95% e un'efficienza termodinamica in sostanza uguale al diesel.

L'elevato costo della tecnologia stessa però ne limita la reale applicazione commerciale in Europa per il trasporto a lungo-raggio a causa delle percorrenze medie annue (100÷150.000km) e il periodo medio di possesso (tra 3 e 6 anni) che non permettono un sufficiente ritorno sugli investimenti.

Criticità attuali

Le principali aree di indagine e ulteriore sviluppo attuali riguardano le emissioni associate ai sistemi retrofit dual-fuel (es. emissioni di idrocarburi totali -THC, metano - CH₄), ulteriori sperimentazioni da condurre, e l'analisi della possibilità di sviluppo di catalizzatori ad hoc.

Nella tabella 3.3 vengono riportate le tecnologie impiegate dai principali produttori europei di veicoli per il trasporto pesante a gas naturale liquido.

Tab. 3.3 Principali produttori di motori per autocarro e tecnologie coinvolte

	Motore	Combustione	Potenza (Cv)	Emissioni
IVECO	Cursor 8 CNG	Mono-fuel stechiometrico	330	E U R O V I
VOLVO	D13-Gas	Dual-fuel	460	E U R O V
SCANIA	OC09102-340	Mono-fuel stechiometrico+ EGR	340	E U R O V I
MERCEDES-BENZ (2015)	M936G	Mono-fuel stechiometrico+ EGR	300	E U R O V I
Attualmente non impiegato	Cummins ISX12 G	Mono-fuel stechiometrico+ EGR	400	E U R O V I

Tecnologia italiana

Nel 2013, CNH Industrial / Iveco ha venduto più di 2.000 veicoli alimentati a gas naturale e al momento ha posto in servizio oltre 200 trattori Stralis GNL sulle strade europee.

IVECO con Fiat Powertrain Technologies e Centro Ricerche Fiat è proprietaria della tecnologia motoristica ed è l'unico costruttore europeo che ha confermato la scelta tecnologica, mono-fuel con combustione stechiometrica, nel passaggio dalla Direttiva Euro V a quella Euro VI.

Ad oggi tutti i motori che rispettano i limiti Euro VI, in vigore nell'Unione Europea dal gennaio 2014 per nuove immatricolazioni, sono mono-fuel stechiometrici con convertitore catalitico trivalente.

L'Italia è sempre stata attiva anche nel campo del dual-fuel. La ETRA di Rovereto brevettò già nel 1997 un sistema elettronico di trasformazione dual-fuel. Costruttori come Ecomotive Solutions, Landi Renzo e la divisione EMER di WESTPORT in Italia hanno messo a punto nuovi sistemi sempre più efficienti per la gestione di motori alimentati a GN.

La HVM, costruttore italiano di serbatoi criogenici ha sviluppato una vasta gamma di soluzioni adatta alle più svariate applicazioni. A Livorno, in collaborazione con Ecomotive Solutions, è stato realizzato il primo prototipo di sollevatore alimentato a GNL.

Rispetto delle emissioni Euro VI

Per il rispetto dei limiti EURO VI i motori diesel necessitano di un filtro anti-particolato (FAP) e un catalizzatore de-NOx Selective Catalytic Reduction (SCR) con l'additivazione dei gas di scarico con urea e quindi un serbatoio supplementare e un sistema di dosaggio urea a valle del FAP. Nonostante la maggiore complessità del sistema di trattamento dei gas di scarico, l'efficienza di un motore a gasolio risulta comunque maggiore di quella di un motore a GN ad accensione comandata sia lean burn che stechiometrico.

L'alimentazione a GN riduce drasticamente la tossicità dei gas di scarico e il contributo all'effetto serra (tank-to-wheel) nonostante il minore rendimento del motore sia per il gas di origine fossile che per il bio-metano in fase gassosa o liquida. I valori delle emissioni di ossidi d'azoto (NOx) e particolato (PM) riscontrati con alimentazione stechiometrica e convertitore catalitico trivalente sono molto contenuti, permettendo di rispettare i limiti EURO VI con ampio margine. Lo stesso non vale per i motori lean burn, a causa delle difficoltà di ridurre gli NOx in ambiente ossidante.

3.2 Mercato potenziale del GNL e relativi impatti

Valutazione del mercato potenziale del GNL nel comparto dei veicoli pesanti stradali

Un modello di simulazione denominato DSS "T-Road Europe" è stato, elaborato da Iveco-CSST, per quantificare le percorrenze che potranno essere svolte con veicoli a GNL nella rete stradale italiana, con orizzonte temporale al 2020, tenendo conto dei principali fabbisogni commerciali e di scambio merci (struttura della domanda) e partendo da alcuni presupposti programmatici in materia di impianti e infrastrutture (struttura dell'offerta).

Con una specifica simulazione dei traffici merci nazionali al 2013, si è implementato lo scenario di mercato ritenuto più credibile per il trasporto merci stradale italiano operabile con veicoli GNL ("*GNL Best Case Scenario*").

La struttura metodologica del modello consente anche di stimare il possibile beneficio, in termini di minori emissioni (CO₂, NO_x, PM), a cui si perverrebbe nello scenario operativo simulato. La valutazione si basa sul confronto tra uno scenario di movimentazione tutto-diesel ("*Business as Usual Scenario*") e lo scenario operativo con parco GNL ("*GNL Best Case Scenario*").

Ipotesi di lavoro e parametri di riferimento

Il modello sviluppato per definire il mercato potenziale del trasporto merci stradale con GNL si fonda su alcune ipotesi, che rappresentano il background logico su cui poggia l'elaborazione. Si sono considerati i principali parametri funzionali di riferimento:

1. una rete di primo livello delle aree di rifornimento GNL presso i principali porti e interporti e anche nei principali snodi e confini di Stato autostradali, ad esempio sul confine italo austriaco di Tarvisio (Udine); (Figura 3.3);
2. una rete stradale che comprende la viabilità primaria nazionale e i collegamenti di adduzione per interporti e a porti;

3. i traffici di riferimento composti dai veicoli di categoria tariffaria Aiscat 3, 4 e 5, ossia i veicoli merci utilizzati maggiormente per la lunga percorrenza (assimilabili ai veicoli con PTT >11 ton), alimentabili con la tecnologia GNL;
4. un'autonomia dei veicoli commerciali pesanti alimentati a GNL pari a 600 Km;
5. un indice di carico medio pari a 15 ton per veicolo, finalizzato al calcolo delle ton x km trasportate;
6. una domanda potenziale rappresentata dai viaggi aventi per origine e destinazione località non più distanti di 20 km rispetto alle aree di rifornimento GNL più vicine, presupponendo che un autotrasportatore troverà conveniente utilizzare il mezzo a GNL solo se dovrà coprire un percorso specifico per il rifornimento pari a meno di 40 km (20+20 Km a/r);
7. un criterio di selezione dei viaggi interessati mediante calcolo del «raggio di adduzione variabile» per ciascun viaggio, al fine di selezionare ciascun viaggio avente origine-destinazione presso località (*centroidi*) distanti non oltre 20 Km dall'area di rifornimento GNL più vicina;
8. inclusione nella domanda potenziale dei viaggi che prevedono lungo il percorso – tra origine e destinazione - la presenza di aree di rifornimento GNL non più distanti di 5 Km, in grado di assicurare un rifornimento intermedio durante il viaggio.

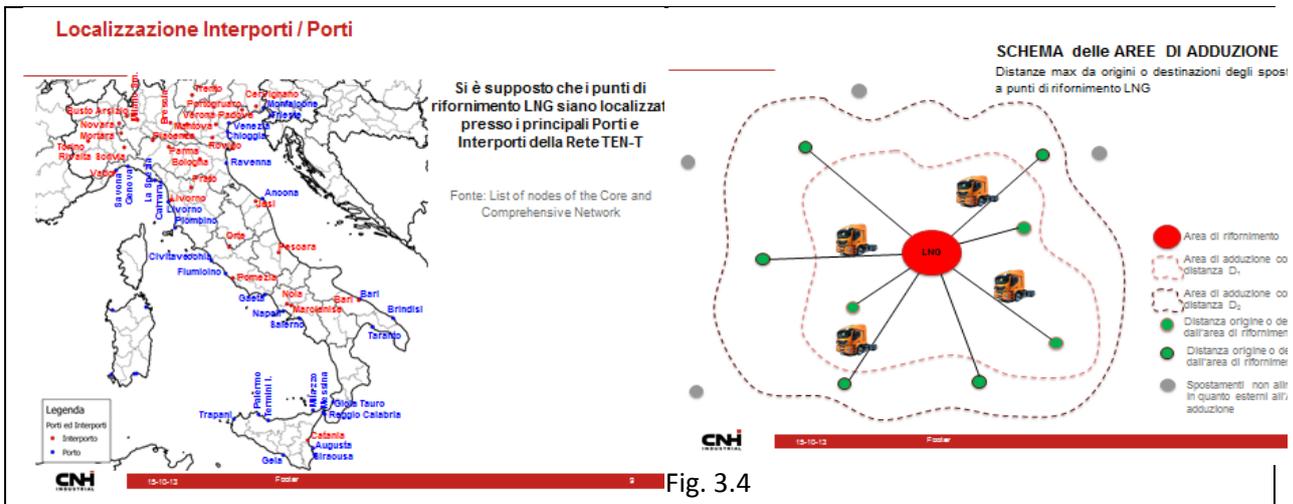


Fig. 3.5: 1 - movimentazione con origine e destinazione presso località incluse all'interno di aree di rifornimento GNL;
2 - movimentazione con la sola origine presso località incluse all'interno di un'area di rifornimento GNL;

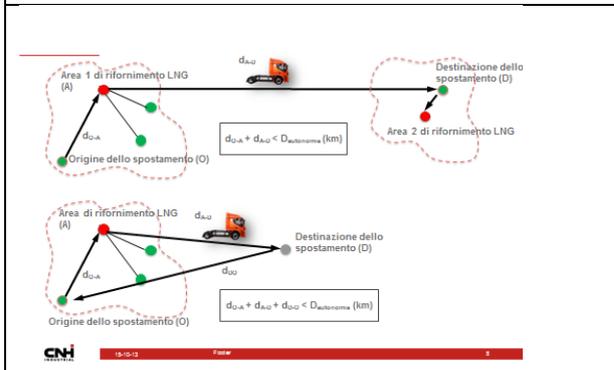
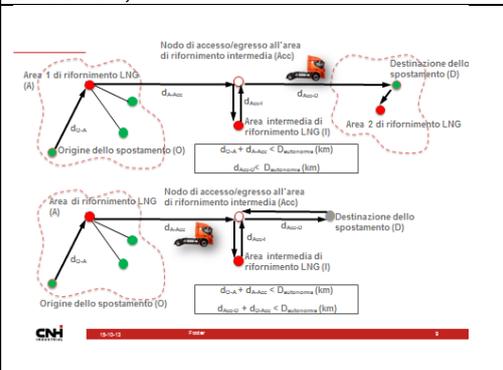


Fig. 3.6: 1 - movimentazione con origine e destinazione presso località incluse entro aree di rifornimento GNL e presenza di punto di rifornimento intermedio;
2- movimentazione con la sola origine presso località incluse entro un'area di rifornimento GNL e presenza di punto di rifornimento intermedio;



Il modello ha assegnato i 4 tipi di spostamento alla rete primaria nazionale, selezionando i traffici esercitabili con mezzi alimentabili a GNL e identificando il mercato potenziale del trasporto stradale merci con GNL.

Risultati

Il modello ha quantificato e localizzato gli spostamenti esercitabili con mezzi GNL, con due unità di misura standard: *numero di spostamenti da origine a destinazione*; *ton x km trasportate*.

Sulla rete stradale primaria italiana si effettuano 311.300 viaggi/giorno per movimentazioni merci. L'elaborazione indica un mercato potenziale del trasporto con mezzi a GNL pari a ~75.800 viaggi/ giorno.

Un quarto degli spostamenti quindi, può essere effettuato con mezzi a GNL. Tra questi, oltre 50.000 sono spostamenti andata/ritorno che si avvalgono di un solo punto di rifornimento, usato all'inizio del viaggio.

Ciò significa che gran parte degli spostamenti identificati si svolgono entro 300-400 km (Figura 3.7).

Individuazione del mercato potenziale - Principali risultati

Spostamenti						
	OD < 100 km	OD tra 100 e 200 km	OD tra 200 e 400 km	OD tra 400 e 600 km	OD > 600 km	Totale
OD Dirette	2.381 (3,1%)	5.528 (7,3%)	8.233 (10,8%)	1.188 (1,6%)		17.288 (22,8%)
OD A/R	22.743 (30,0%)	18.821 (24,8%)	7.708 (10,2%)			49.271 (65,0%)
OD con rifornimento			3.060 (4,0%)	2.314 (3,1%)	3.868 (5,1%)	9.223 (12,2%)
TOTALE	25.104 (33,1%)	24.348 (32,1%)	18.990 (25,1%)	3.483 (4,6%)	3.868 (5,1%)	76.793 (100,0%)

Fig. 3.7

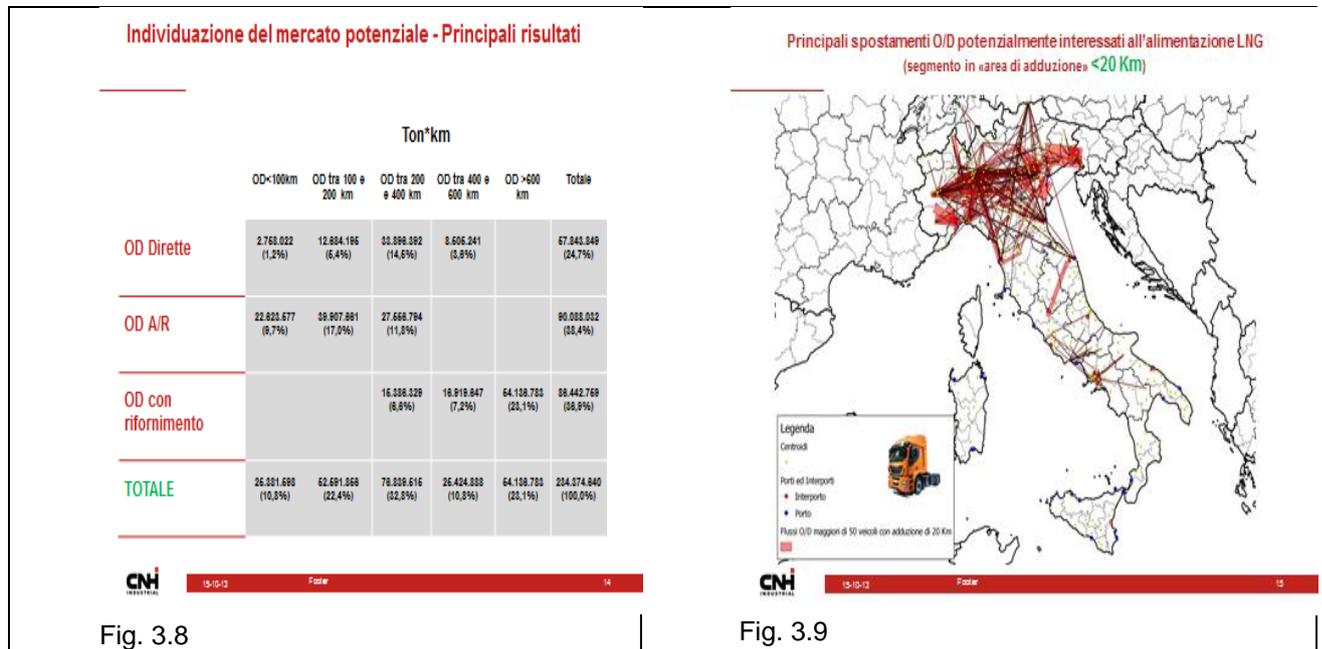
Le movimentazioni che si possono effettuare con mezzi a GNL riguardano ~235 milioni di ton x km, pari al 32% delle movimentazioni totali attualmente presenti sulla rete stradale italiana. Vi è una certa equivalenza di incidenza tra le diverse tipologie di viaggio:

- il 38% riguarda spostamenti andata/ritorno di medio raggio, con rifornimento presso un unico impianto, quello limitrofo alla località di partenza
- il 37% riguarda spostamenti di lungo e lunghissimo raggio, con rifornimento presso più impianti, inclusi quelli localizzati lungo il percorso (punti intermedi di rifornimento)
- il 25% riguarda spostamenti di lungo raggio, con rifornimento presso gli impianti vicini alle località di partenza e di arrivo e senza rifornimento intermedio

In termini assoluti, la movimentazione più interessante per i mezzi GNL è quella di oltre 600 km, con possibilità di rifornimento intermedio, quantificabile in ~54 milioni di ton x km (23% sul totale movimentato). Anche le movimentazioni su distanze comprese tra 200 e 400 km rappresentano un mercato di primario interesse, per tutte le tipologie di spostamento (Figura 3.8).

La localizzazione dei traffici potenzialmente serviti da mezzi a GNL è fortemente concentrata nella rete delle Regioni del Nord Italia.

La Figura 3.9 schematizza gli spostamenti origine-destinazione a più elevata intensità (almeno 50 spostamenti), tra quelli inclusi nel mercato potenziale del trasporto con mezzi a GNL.



Benefici ambientali

Le elaborazioni per stimare le minori emissioni dall'utilizzo del mezzo GNL per le missioni di trasporto merci di lunga percorrenza sono state effettuate su uno scenario 2025, presupponendo un definito assetto del parco circolante sulla rete nazionale, per i mezzi con PTT ≥18 ton:

Tab. 3.4 Composizione del parco ≥18 ton – scenario 2025

Parco solo diesel		Parco con quota GNL (sostituzione Euro IV)	
Euro IV	25,9%	Euro IV	17,9%
Euro V	32,3%	Euro V	32,3%
Euro VI	41,8%	Euro VI	41,8%
GNL	0%	GNL	8,0%

E' stata effettuata quindi un'assegnazione modellistica comparata sulle emissioni complessive del traffico merci riconducibile a questa tipologia di mezzi.

Questa scelta di metodo consente la stima più credibile e corretta, in quanto tiene conto di tutte le condizioni operative del sistema, a partire da un'evoluzione logica e verosimile della struttura del parco circolante.

Tab. 3.5 Emissioni complessive (nel giorno medio)

	Parco solo diesel	Parco con quota GNL (sostituz. Euro IV)	Diff %
CO₂	1.561 ton	1.500 ton	-3,9
NOx	5.289 kg	4.900 kg	-7,2
PM	120 kg	88 kg	-26,1

Il risultato evidenzia il notevole contributo che l'immissione nel sistema dei mezzi GNL può fornire per le strategie di riduzione delle emissioni, con forti vantaggi per le tutte le tipologie di inquinanti e gas serra, in particolare per le emissioni di PM e polveri sottili.

Questi vantaggi sono messi ancor più in luce se si esegue un'assegnazione comparativa per una sola missione-tipo. Estrapolando tra le migliaia di spostamenti origine-destinazione che compongono il modello la singola O/D di 490 km Genova Porto – Roma Nord (via centro merci di Prato + Interporto di Orte), i benefici conseguibili sono:

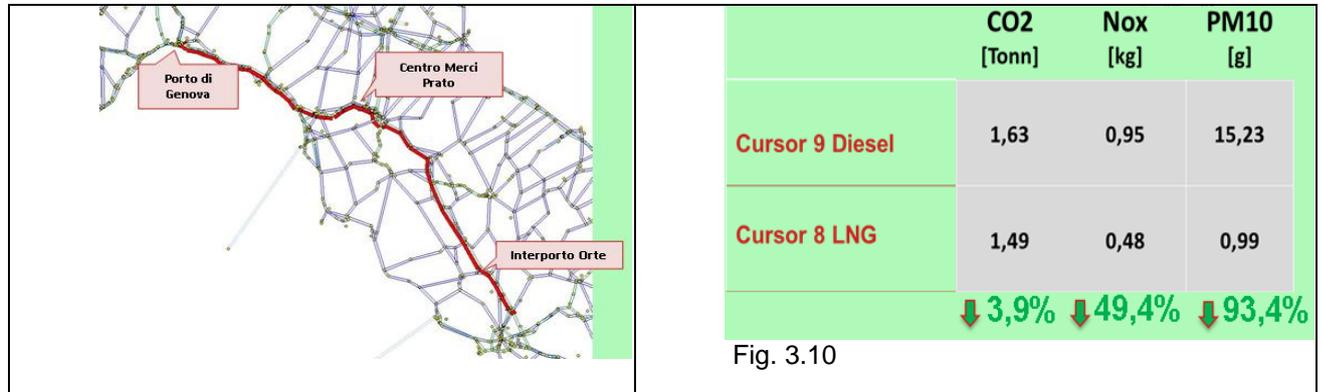


Fig. 3.10

3.3 Considerazioni sull'infrastruttura necessaria

Mercato potenziale

L'EU propugna l'uso di carburanti alternativi (es. Direttiva DAFI), promuovendo in particolare l'uso del GNL nei trasporti, per ridurre la dipendenza dall'olio e minimizzare gli effetti negativi sull'ambiente (60% di riduzione delle emissioni di GHG nel settore trasporti nel 2050 rispetto al 1990). I recenti sviluppi tecnologici e il differenziale di prezzo tra greggio e gas hanno aperto la strada a nuove possibilità d'impiego per il GNL nel trasporto stradale delle merci e per la propulsione navale; in queste condizioni il GNL può divenire competitivo anche in nicchie di mercato nel settore industriale e residenziale.

Fig. 3.11 valutazione del mercato potenziale mondiale di GNL e CNG per trasporti¹³

Assessment del potenziale di diffusione del gas nello scenario eni
Suddivisione dei consumi mondiali di gas naturale nei trasporti secondo lo scenario base eni:

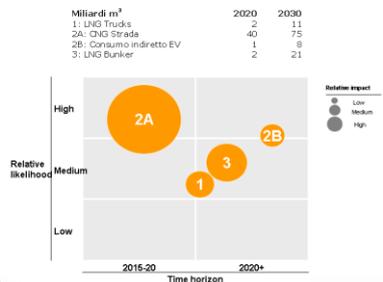


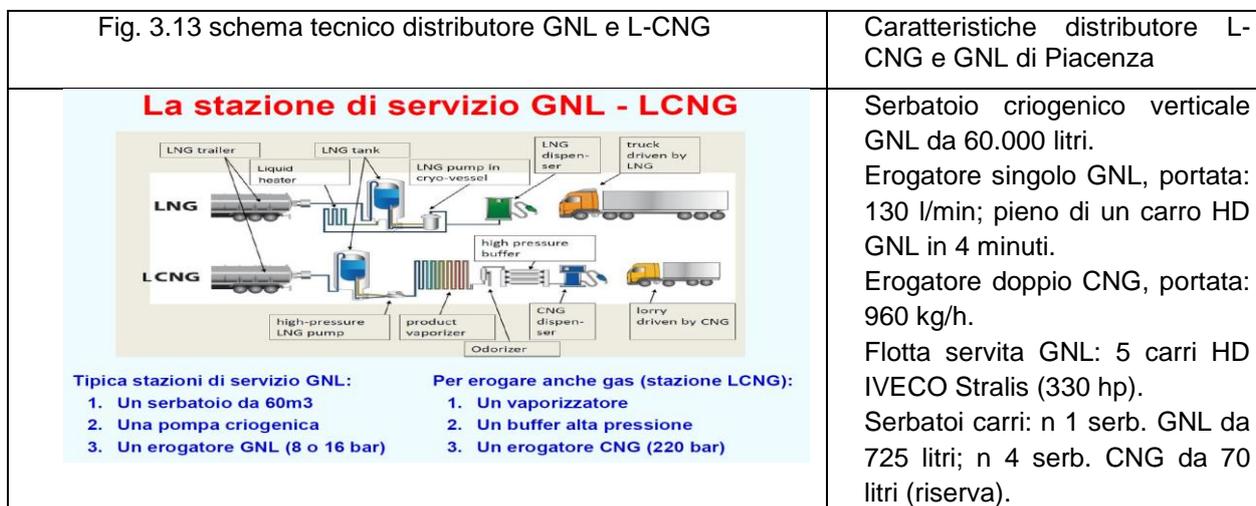
Fig. 3.12 previsioni di consumo a lungo termine di CNG e GNL¹⁴

WOC 5.3: NGV Brochure
4/ Market trends – CNG/LNG Consumption Projections, Bcm



¹³ Elaborazioni Eni

¹⁴ IGU WOC 5.3 NGV Brochure



In Italia il mercato del GNL ha già posto le premesse per lo sviluppo. Nel 2014, nell'area del Centro-Nord sono già operativi 8 distributori L-CNG cioè impianti approvvigionati con LNG ed erogatori CNG; 7 sono pubblici: Villafalletto (CN), Poirino (TO), Tortona (AL), Mortara (VA), Varna (BZ), Calderara (BO), Roma. Vi è poi un distributore L-CNG privato, impiegato dalla flotta di bus di Modena (SETA). Un nono distributore pubblico e il primo con erogatore GNL (e L-CNG) è stato inaugurato da ENI a Piacenza ad aprile 2014. Sono in via di realizzazione i primi traghetti a GNL.

La prima nave a GNL è stata commissionata dalla Marina Militare italiana. Sono state realizzate anche le prime installazioni GNL in siti industriali. Attualmente sono tutte alimentate con carro cisterna criogenico dal terminale spagnolo di Barcellona (fornitura gas di Union Fenosa).

I principali operatori di questo servizio sono POLAR GAS e HAM. Gli altri terminali disponibili a distanze confrontabili: Rotterdam (Olanda); Zeebrugge (Belgio); Marsiglia (Francia), quest'ultimo sarà operativo nel breve termine.

Ipotesi di pianificazione

Al 2030, se le condizioni riguardanti il quadro regolatorio e quello fiscale saranno favorevoli, è auspicabile la realizzazione sul territorio nazionale di un'infrastruttura per la ricezione e utilizzazione del GNL, con installazione di apparecchiature sufficienti a coprire un volume globale di mercato di 3,2 Mton (4 Mtep). Un'ipotesi abbastanza verosimile potrebbe prevedere: 5 depositi costieri di GNL da 30.000 – 50.000 m³; 3 navi di cabotaggio da 25.000 – 30.000 m³; 4 bettoline; Circa 800 stazioni di servizio GNL, con L-CNG.

Punti critici legati all'infrastruttura

I principali fattori critici sono:

- normativa su terminali costieri di piccola e media taglia;
- disponibilità di aree ben collocate, in seno ad insediamenti industriali;
- costi di realizzazione;
- propensione degli operatori industriali;
- fiducia nella permanenza dell'attuale assetto fiscale dei carburanti gassosi;
- collocazione razionale dei distributori di GNL ed L-CNG;

- sinergie tra i diversi sistemi modali e operativi (es. interporti: opzione ferro + gomma; opzione distributori pubblici-privati);
- aumento dei modelli di veicoli offerti al mercato.

3.4 Una road-map per l'uso del GNL nel trasporto pesante stradale

Le tecnologie per l'uso del GNC nei motori a combustione interna sono mature, affidabili ed economicamente sostenibili.

Sul mercato sono già disponibili motori mono-fuel a GNC con ciclo Otto, stechiometrici e con catalizzatore a 3-vie, che soddisfano già i limiti Euro VI.

I veicoli equipaggiati con questi motori possono usare GNL (anche derivante da biometano) con serbatoi criogenici passivi (vapore saturo) e scambiatore di calore per ri-gassificare il GNL a bordo.

Gli sviluppi tecnologici di breve-medio periodo in corso hanno l'obiettivo di incrementare la potenza specifica allineandola a quella dei veicoli alimentati a diesel (400-450 Cv) utilizzati usualmente per missioni lungo raggio e PTC 40 t.

La Figura 3.15 riporta lo schema della road map tecnologica per il GNL nei trasporti pesanti.

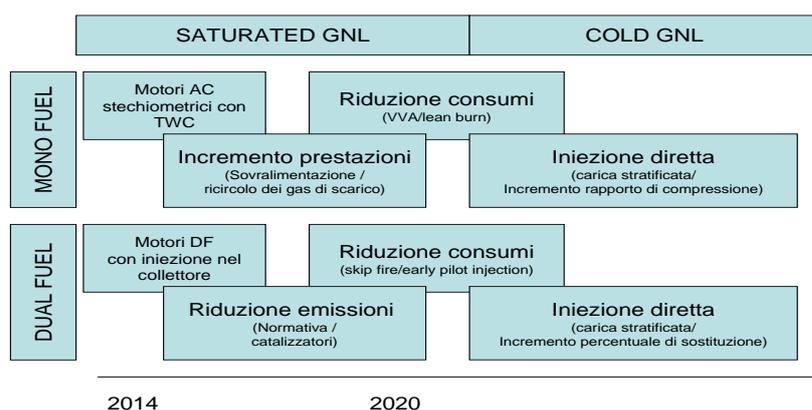


Fig. 3.15 Road-map tecnologica per l'uso del GNL nel trasporto pesante stradale

In condizioni favorevoli sul piano dell'infrastrutturazione presso porti ed interporti e delle politiche fiscali, le movimentazioni che si possono effettuare con mezzi HD a GNL riguardano ~235 milioni di ton x km, pari al 32% delle movimentazioni totali presenti sulla rete stradale italiana. La localizzazione dei traffici potenzialmente serviti da mezzi a GNL è concentrata nella rete delle Regioni del Nord Italia.

La stima delle minori emissioni dall'utilizzo del GNL per trasporto merci di lunga percorrenza, su uno scenario 2025, si basa su un assetto definito del parco circolante, per i mezzi con PTT≥18 ton, e sostituzione con mezzi a GNL dell'8% del parco circolante. Utilizzando i dati delle prove omologative dei motori si ottengono i seguenti risparmi su base giornaliera: CO₂ = 61 ton/g (-3,9%); NO_x = 389 kg/g (-7,2%); PM = 32 kg/g (-26,1%).

In Italia l'industria del gas stima al 2030 un potenziale di sostituzione di carburanti tradizionali con GNL del 10% (fino al 20%) vincolato ad alcuni fattori abilitanti: mantenimento dell'attuale vantaggio fiscale rispetto ai carburanti tradizionali; quadro legislativo favorevole; disponibilità di una adeguata rete distributiva; disponibilità di mezzi ancora più competitivi in termini di TCO.

Al 2030, se il quadro legislativo e fiscale sarà favorevole, è auspicabile la realizzazione sul territorio nazionale di un'infrastruttura per ricezione e utilizzazione di GNL, con apparecchiature sufficienti a coprire un volume globale di mercato di 3,2 Mton (4 Mtep).

Lo sviluppo delle infrastrutture richiede investimenti per un ordine di grandezza pari a 4÷5 Miliardi di €. Si stima che, col persistere di condizioni generali favorevoli, almeno il 10% dei nuovi distributori di CNG sia del tipo L-CNG, e siano quindi anche in grado di distribuire GNL tal quale, da subito o con modifiche di lieve entità.

La recente Circolare del Ministero degli Interni - Dipartimento VV.FF. - che ha formalizzato con un'apposita Circolare la "Guida Tecnica ed Atti d'Indirizzo per la redazione dei Progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di distribuzione di tipo L-GNL, L-GNL e L-GNC/GNL per autotrazione" rappresenta un notevole impulso per lo sviluppo delle infrastrutture di rifornimento di GNL, prevedendo anche specifiche disposizioni per l'erogazione in self-service.

Possibili azioni per supportare lo sviluppo del GNL sono anche la concessione di sconti rispetto al congestion charge, pedaggi autostradali e sulle tasse di circolazione per i veicoli alimentati a GNL (e GNC) in virtù delle loro basse emissioni.

L'orografia del Paese impone potenze di 400/450 Cv per l'azionamento di mezzi di massa complessiva di 44 ton per il trasporto nazionale e 40 ton per quello internazionale.

E' perciò auspicabile la futura commercializzazione di motrici stradali a GNL con potenze superiori ai 400 Cv, tema sul quale il costruttore nazionale CNH Industrial (Iveco) si sta operativamente impegnando.

L'aspetto strategico primario è comunque quella di mettere in correlazione la domanda potenziale del comparto autotrasporto con quello del comparto marittimo, per prefigurare la massa critica di domanda potenziale di consumo di GNL in grado di attrarre investimenti per la realizzazione degli impianti di distribuzione lungo la rete.

Per questo, lo sviluppo della filiera del GNL per autotrazione dipende non solo dai contenuti inclusi nella cornice normativa e di programmazione di livello comunitario e nazionale, ma anche dalla maturazione di un interesse integrato e operativamente coeso tra tutti i comparti interessati a convertire quote significative delle proprie operatività prevedendo l'utilizzo del GNL.

Tale domanda potenziale potrà essere alla base dei business-plan delle società energetiche che operano nel settore degli impianti di distribuzione dei carburanti, in particolare presso i porti e gli interporti dove tale domanda presenterà le maggiori possibilità di concentrazione.

4. Altri usi: industriali, civile, trasporto come CNG

4.1 Lo stoccaggio di GNL

Le utenze non collegate alla rete di distribuzione del gas naturale impiegano altri combustibili per soddisfare le proprie esigenze energetiche ed il GNL rappresenta un nuovo soggetto nell'offerta nazionale a queste utenze. I combustibili non distribuiti attraverso una rete sono distribuiti principalmente attraverso recipienti mobili dai quali si travasa il prodotto che viene stoccato in appositi depositi a servizio dell'utenza.

Le caratteristiche fisiche del GNL impongono temperature di stoccaggio molto basse per mantenerne lo stato liquido e accorgimenti specifici per mantenere nel tempo livelli di temperature adeguate a tale esigenza. Per tale motivo l'installazione di un serbatoio di GNL presso un'utenza è effettuata utilizzando specifici serbatoi in grado di contenere in sicurezza un liquido a temperatura di -160°C ed in grado di isolare termicamente il loro contenuto da fonti di calore esterne.

Lo stoccaggio di GNL è appositamente studiato per mantenere per periodi prolungati il GNL in fase liquida attraverso sistemi di isolamento termico molto efficienti; il liquido contenuto nel serbatoio è spillato per alimentare le utenze ad esso collegate ed è riscaldato per consentirne l'evaporazione.

La fase di evaporazione mette a disposizione di eventuali impianti accessori una grande quantità di frigorifici che possono essere impiegate in eventuali processi produttivi o in utenze diverse aumentando l'efficienza energetica del complesso industriale che lo impiega. Il serbatoio è costituito da un recipiente in acciaio inossidabile nell'interno del quale si trova il gas liquefatto a bassa pressione.

Questo contenitore, è posto in un involucro calorifugo in acciaio al carbonio. Nell'intercapedine fra i due recipienti si trova un isolante perlitico sotto vuoto spinto. Il serbatoio, concentrico rispetto all'involucro calorifugo, è sostenuto a mezzo di particolari tiranti dall'involucro calorifugo stesso che poggia sulla piattaforma di sostegno. Grazie a queste caratteristiche di funzionamento, il gas liquefatto rimane nel contenitore sino al momento della sua utilizzazione.

La presenza del vuoto e del materiale coibente consentono un'ottimale isolamento termico del serbatoio interno ed assicurano una lunga permanenza alle bassissime temperature del GNL, essi possono rimanere inattivi per molti giorni con modesti incrementi di pressione che dipendono dalla capacità del serbatoio, dal grado di riempimento e dalla pressione di esercizio.

Il serbatoio criogenico utilizza lo stato di equilibrio tra fase liquida e fase vapore del GNL per mantenere costante la pressione di utilizzo del GNL, durante il funzionamento. Il circuito "economizzatore" - in caso di aumento - interviene riducendo la pressione attraverso il prelievo del GNL dalla fase gassosa (evitando di gassificare la fase liquida). Il sistema di "messa in pressione", al contrario, gassifica una piccola parte di GNL e la riporta in fase gassosa, riportando la pressione al valore desiderato.

È inoltre possibile trasmettere a distanza, tramite il servizio di telemetria, le misure della quantità di GNL contenuta nel serbatoio (attraverso la lettura di livello differenziale), le misure di pressione e temperatura ed è altresì possibile attivare le procedure di emergenza da remoto. In Italia, sono in funzione migliaia di serbatoi criogenici di questa natura, utilizzati per lo stoccaggio dei gas tecnici liquefatti (con temperature di liquefazione più basse di quelle del GNL).

Un deposito di GNL è composto dal serbatoio di stoccaggio del prodotto, che è accessorizzato per rispondere alle esigenze di processo e di sicurezza del deposito, dalle tubazioni di riempimento e di alimentazione, anche esse costruite con materiali specifici per le condizioni di esercizio, dai gruppi di vaporizzazione e dai gruppi di riduzione della pressione.

I gruppi di vaporizzazione sono degli scambiatori di calore deputati a riscaldare il GNL, a farlo evaporare e portarlo alla temperatura di utilizzo (generalmente la Temperatura ambiente). A tale scopo sono progettati in

funzione delle portate e delle temperature richieste dall'utenza e sono, normalmente, ridondanti per garantire sempre la massima efficienza di evaporazione; i vaporizzatori sono anche dotati di dispositivi di controllo della temperatura che attivano riscaldatori ausiliari nel caso in cui la temperatura in uscita dal vaporizzatore fosse inferiore alla temperatura stabilita.

Tale sistema di sicurezza consente di assicurare che il gas che giunge al gruppo di regolazione della pressione non si trovi in condizioni tali da creare danni al gruppo stesso ed all'utenza.

Gli stoccaggi di GNL sono riforniti a mezzo di cisterne criogeniche mobili che trasportano il prodotto caricato in impianti di stoccaggio di grande capacità ed effettuano il travaso del prodotto presso i depositi degli utenti.

La natura intrinseca del GNL e le caratteristiche tecnologiche delle soluzioni di trasporto e stoccaggio criogenico offrono ampie possibilità di "parcellizzazione" dell'utenza. L'attuale situazione logistica di approvvigionamento del GNL, però, limita tali potenzialità rendendo particolarmente efficace l'alimentazione di utenze caratterizzate da consumi elevati e con una certa costanza nel tempo del prodotto e fanno individuare come potenziali utenti finali le attività a maggiore consumo energetico.

4.2 Fattibilità tecnologica e formazione

- La tecnologia criogenica esistente; esperienza ed innovazione mutuabile dal GNL;

- La diffusione delle informazioni specifiche di un prodotto in fase di crescita; piani formativi ed informativi possibili.

La tecnologia criogenica è ampiamente conosciuta fin dall'inizio degli anni cinquanta ed è impiegata in moltissime applicazioni anche in ambiti non legati a quello energetico come, ad esempio, in quello medico, alimentare, nella ricerca ed in molte lavorazioni industriali; la tecnologia legata all'utilizzo del GNL è pertanto ampiamente mutuata dall'industria criogenica e risulta essere matura, molto radicata nel tessuto industriale nazionale che potrà avvantaggiarsi dallo sviluppo dell'impiego del GNL.

Sebbene l'impegno dell'industria italiana nella criogenia ponga le proprie radici in un passato abbastanza remoto, l'impiego di GNL, la sua distribuzione e le tematiche legate alla logistica rappresentano certamente una grande novità nel panorama industriale nazionale. Le possibili resistenze nell'impiego di questa forma di energia potrebbero essere legate a mancanza di informazione sia nella popolazione sia, soprattutto, nelle figure professionali chiamate ad operare sulla distribuzione del GNL. La diffusione della conoscenza delle caratteristiche del prodotto consente di migliorarne i livelli di accettazione sociale e, soprattutto, di modificare ed accrescere la confidenza degli operatori in tutte le attività legate alla sua distribuzione.

Specifici programmi formativi, eventualmente abbinati a programmi di addestramento, correlati alla distribuzione del GNL devono essere predisposti per assicurare, in questa fase embrionale del mercato del GNL, di porre in atto attività basate su processi fondati su analisi operative strutturate. L'impatto della informazione sullo sviluppo di nuovi settori si è dimostrato molto rilevante soprattutto in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche dei prodotti e soprattutto se improntato a fornire le migliori pratiche per le principali figure operative chiamate a svolgere attività nella catena della logistica della distribuzione.

La formazione specifica deve essere approntata sulla base di programmi definiti in accordo con le autorità competenti e deve essere disponibile a livello di formazione professionale per le figure coinvolte ma può essere erogata, attraverso appositi programmi formativi interdisciplinari, anche nelle sedi scolastiche di livello secondario e nelle sedi universitarie.

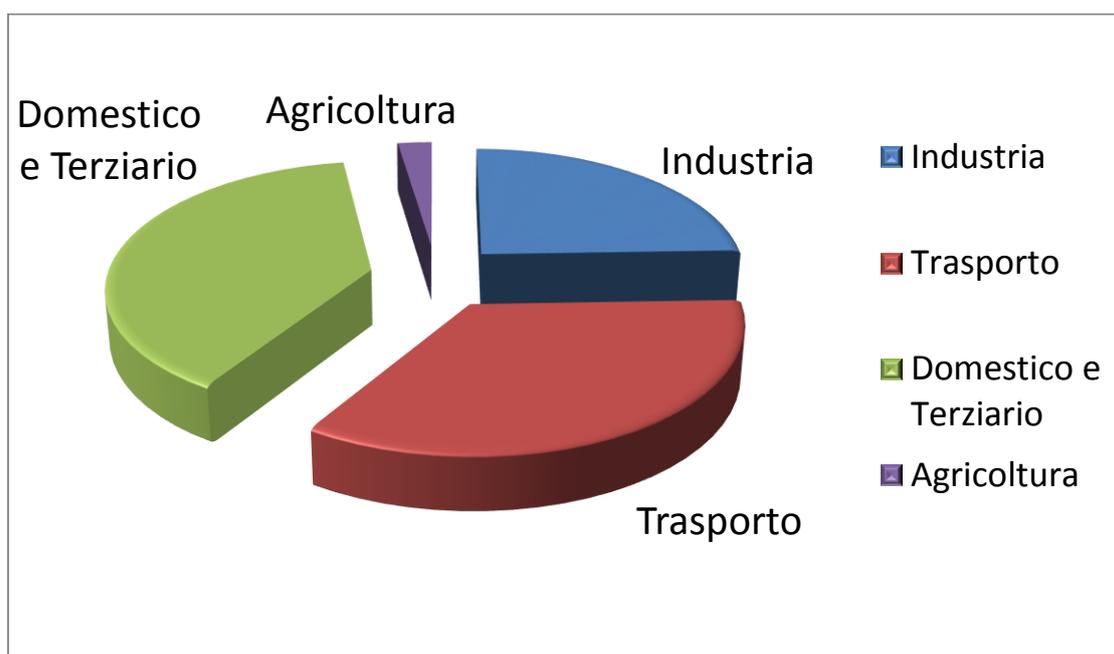
4.3 Il quadro della domanda energetica nei mercati off-grid in Italia

Quadro della domanda energetica dei mercati off-grid e potenziale di penetrazione del GNL

Il GNL rappresenta un nuovo soggetto energetico disponibile per rispondere alle esigenze energetiche delle utenze non raggiunte dalla rete di distribuzione del gas naturale. Il settore dell'industria risulta essere quello di maggiore attrattiva per il GNL; l'industria ha rappresentato in Italia, nel 2014, circa il 23% dei consumi energetici a fronte del 37% coperto dai consumi domestici e del terziario ed il 32% del settore dei servizi e dei trasporti.

In questo paragrafo si ritiene utile fornire indicazioni numeriche relative ai consumi di energia nei settori individuati nell'introduzione specificando le possibilità di penetrazione del GNL anche in funzione di diversi scenari di approvvigionamento ipotizzabili in futuro, proiettando le valutazioni a due scadenze temporali di medio e lungo termine. E' evidente, in queste valutazioni, il valore rappresentato dalla disponibilità di prodotto sul territorio nazionale ed è funzionale alla completezza della disamina l'individuazione di massima della taglia e della localizzazione di siti specificamente dedicati allo stoccaggio ed alla successiva distribuzione del GNL.

Figura 4.1: Consumi energetici anno 2014 per settore (Fonte: BEN 2014 preconsuntivo)



Considerata l'attuale capacità di approvvigionamento, la penetrazione nel mercato domestico e del terziario appare, in questa fase, poco attraente per il GNL nel caso di utenze di piccola/media taglia ed il suo impiego in tale settore risulta condizionato dalle esigenze fisiche del prodotto che ne limitano molto l'uso in utenze che non hanno consumi continui nel tempo e, comunque, consistenti nei volumi.

La penetrazione del GNL nel mercato domestico potrebbe essere favorita nelle aree urbanizzate non collegate alla rete del metano.

Particolare situazione è quella rappresentata dalla Sardegna dove, anche a seguito del rinvio del progetto di metanizzazione attraverso il Galsi, le caratteristiche intrinseche del GNL potrebbero offrire una soluzione ambientalmente meno impattante per le attività industriali che impiegano combustibili non gassosi ed una opportunità per differenziare le fonti energetiche per le reti di distribuzione del gas che alimentano grandi agglomerati urbani.

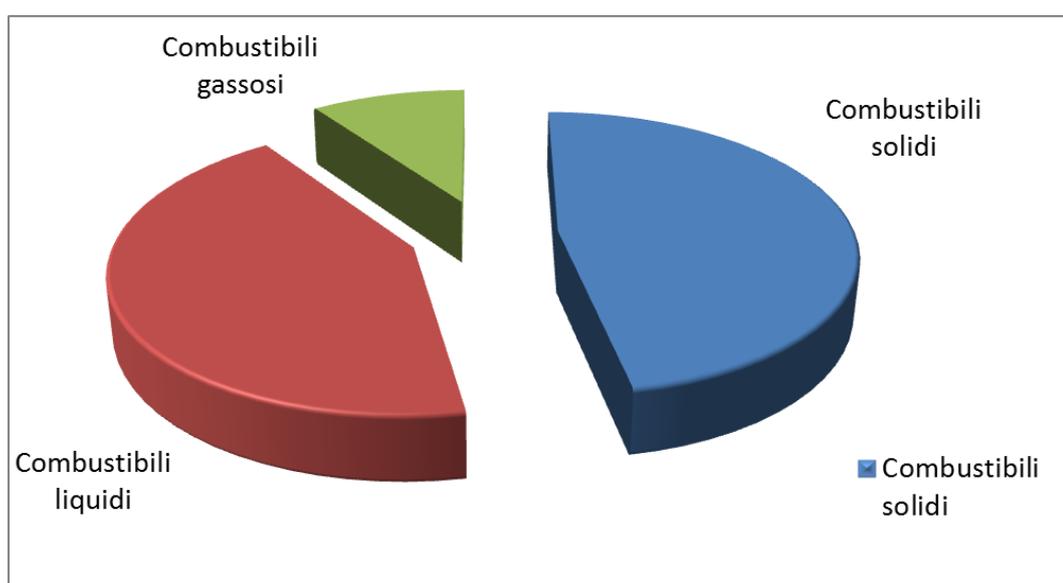
Il GNL potrebbe anche essere utilizzato per alimentare stazioni di servizio che non possono essere allacciate alla rete del metano. L'ampliamento del numero di stazioni di servizio che erogano metano (LCNG) in aree densamente urbanizzate (es. Roma, Milano, Napoli, Torino) grazie alla disponibilità di GNL, potrebbe favorire la diffusione di autovetture con questa alimentazione, unitamente alla conferma degli incentivi già previsti a livello nazionale e regionale. Si stima che almeno il 10% delle nuove stazioni di servizio CNG che verranno realizzate nei prossimi anni in aree urbane ed extraurbane, potrebbe essere alimentato da auto-cisterna criogenica anziché da metanodotto, in modo da consentire l'erogazione di GNL allo stato liquido e/o gassoso.

Le stime di penetrazione del GNL in tale settore dipendono da molti fattori e per un ulteriore incremento delle stazioni di servizio a metano in aree urbane, che potrebbero portare a consumi di GNL per l'alimentazione di veicoli a CNG fino a raggiungere 1 Mtep., sarà comunque auspicabile una evoluzione, nel senso di una maggiore possibilità di integrazione nelle aree urbane, delle normative che regolamentano i depositi di GNL.

Le caratteristiche fisico chimiche e i vantaggi energetici ed ambientali posizionano naturalmente il GNL nel mercato delle utenze industriali. Il mercato dei consumi energetici dell'industria è suddiviso in circa il 26% coperti da fonti off-grid, circa il 41% dal gas naturale di rete ed il restante dall'energia elettrica.

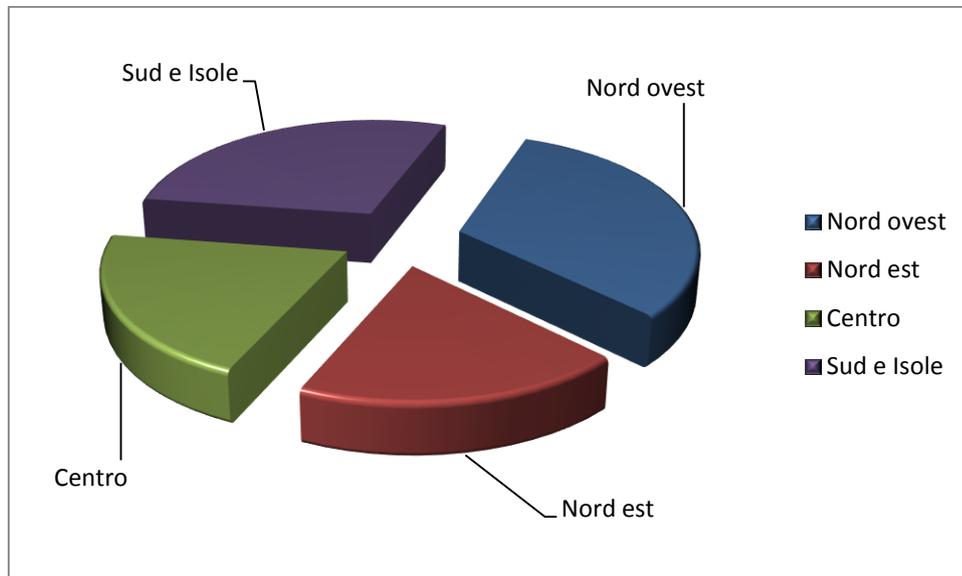
Il mercato off-grid, che in Italia vale oggi circa 8Mtep, è a sua volta suddiviso tra combustibili solidi che rappresentano circa il 50% del consumo totale, combustibili liquidi che rappresentano circa il 40% del consumo totale ed combustibili gassosi escluso il gas naturale che coprono il restante 10%. [BEN]

Figura 4.2: Consumi nazionali nel mercato off-grid, anno 2014. (Fonte: elaborazione da BEN 2014 preconsuntivo del MiSE)



La distribuzione dei consumi a livello macro regionale evidenzia un sostanziale equilibrio tra le quattro zone italiane con una leggera prevalenza della domanda nel nord ovest, trainato dalla richiesta delle industrie lombarde e piemontesi e del sud, spinta dai consumi delle isole maggiori.

Figura 4.3: Consumi regionali mercato off-grid (Fonte: elaborazione Assogasliquidi su dati MiSE)



I vantaggi ambientali dell'impiego dei combustibili gassosi rispetto a quelli solidi e liquidi, uniti alle spinte delle politiche comunitarie verso la decarbonizzazione dell'Europa possono rappresentare importanti driver per lo sviluppo dell'impiego di GNL nelle utenze industriali. Lo sviluppo delle attività nel settore dell'energia rappresenta un potenziale volano di ripresa economica che muove ingenti investimenti e consente di costruire futuri risparmi oltre ad essere, in generale, portatore di innovazione e indotto.

In un orizzonte temporale di lungo termine, 2030, prospettive di penetrazione del 20% del GNL nel mercato appena descritto rappresentano un obiettivo realistico, il cui raggiungimento deve essere supportato da soluzioni concrete per la nascita di infrastrutture logistiche capaci di rispondere in modo efficace ed economicamente sostenibile alle richieste energetiche del settore. Dalla distribuzione dei consumi evidenziata da Figura 4.3 appare evidente la necessità di predisporre, anche per gli impieghi off-grid del GNL una struttura distributiva che assicuri una disponibilità omogenea del prodotto sul nostro territorio con infrastrutture di stoccaggio capaci di soddisfare una richiesta che può essere quantificata, per le diverse applicazioni off-grid in di circa 3.5 milioni di metri cubi di GNL.

Il tessuto imprenditoriale nazionale sta dimostrando particolare attenzione alla possibilità di impiego del GNL in molte attività, compresa l'alimentazione delle utenze industriali, ma al momento attuale si trova costretto a sviluppare le attività basandole su una grave inefficienza logistica determinata dalla mancanza, nel nostro Paese, di strutture a terra capaci di rendere disponibile GNL per la distribuzione finale.

Questa situazione impone l'affidamento degli approvvigionamenti principalmente a vettori stradali, autocisterne, che devono caricare il prodotto presso depositi in Spagna o in Belgio e trasportarlo alla destinazione finale; questo tipo di logistica è particolarmente inefficiente perché è basata sul trasporto di quantità di prodotto molto limitate per ogni unità di trasporto e su percorrenze molto lunghe.

Le necessità infrastrutturali per un consistente sviluppo del settore sono da individuare in impianti di stoccaggio del GNL a terra, approvvigionabili attraverso navi gasiere e dotate di infrastrutture di caricamento delle autobotti per la successiva distribuzione. Gli stoccaggi dovrebbero essere localizzati in posizioni strategiche per consentire una agevole copertura del territorio nazionale. La necessità di introdurre sul mercato nazionale una fonte energetica importante come il GNL per aiutare il sistema a rispondere alla

sempre maggiore richiesta di nuove energie più pulite ed economiche comporta l'individuazione della attività di distribuzione del GNL come strategica per il nostro Paese.

4.4 Azioni da intraprendere

Indicazioni con riferimento al breve, medio e lungo periodo:

- target minimo infrastrutturale,
- obiettivi prevedibili rispetto alla diffusione degli impianti,
- modifiche normative e programmi di intervento necessari per lo sviluppo del settore.

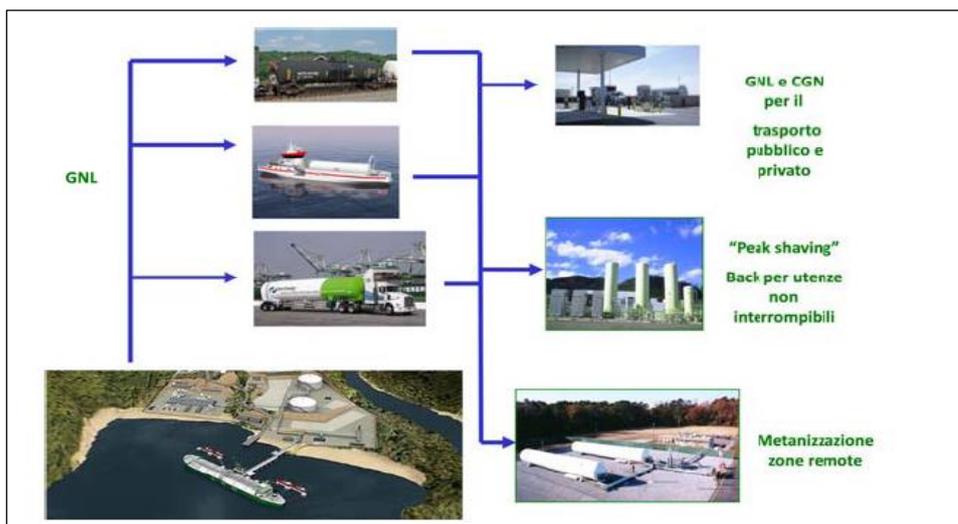
Le previsioni di penetrazione del GNL nel mercato maturo delle utenze non collegate alla rete di distribuzione del gas naturale in Italia, pongono come obiettivo di consumi a lungo termine, 2030, circa 1Mton annue di GNL, consumati dalle utenze industriali, da 0,5 ad 1 Mton consumati dalle utenze della distribuzione di L-CNG ad uso autotrazione e circa 0,3 Mton consumate dalle utenze civili off grid con caratteristiche di esercizio adeguate. Il consumo totale ipotizzabile per le utenze non collegate alla rete di distribuzione del gas naturale si posiziona tra 1,8 e 2,3 Mton di GNL. La distribuzione dei consumi attuali fa prevedere, per i consumi industriali, una maggiore richiesta da parte delle regioni del nord ovest e del sud, in particolare le due isole maggiori, tuttavia tali prospettive potrebbero essere modificate qualora, sulla scia delle politiche comunitarie volte alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, fossero messe in atto politiche di miglioramento dei parametri della qualità dell'aria che vedrebbero nelle naturali caratteristiche del GNL uno strumento importante di spinta alla riduzione dei maggiori inquinanti atmosferici. Per i consumi di L-CNG essi potrebbero essere distribuiti in modo abbastanza omogeneo sul territorio nazionale qualora le infrastrutture di distribuzione raggiungessero una adeguata capillarità sulla rete autostradale e nei maggiori centri abitati.

La distribuzione di GNL in Italia rappresenta una attività strategica per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione e per la riduzione delle emissioni di sostanze pericolose per l'ambiente e per la salute dei cittadini; il raggiungimento di una distribuzione efficiente ed efficace passa dalla realizzazione di infrastrutture, opportunamente dislocate sul territorio nazionale, capaci di rendere disponibile al carico delle autobotti il prodotto in forma liquida.

Lo sviluppo del settore passa anche da una veloce diffusione di una cultura specifica sul prodotto, che consenta di superare resistenze legate a mancanza di corretta informazione sul prodotto.

La filiera del GNL come vettore energetico richiede un nuovo livello di logistica, studiata sulle esigenze di distribuzione del prodotto liquefatto, anche integrata con le infrastrutture di approvvigionamento primario (terminali di rigassificazione).

Figura 4.5: La filiera del GNL



Evidentemente gli aspetti legati alla realizzazione delle infrastrutture di stoccaggio e travaso di prodotto impattano sullo sviluppo del mercato del GNL nel suo complesso e, pertanto, la loro pianificazione dovrebbe contemperare le esigenze di tutti i settori che potrebbero beneficiare dell'ingresso del GNL nel paniere energetico nazionale.

La necessità di creare le migliori condizioni tecnico-economiche per lo sviluppo di una nuova filiera impone una visione "integrata" tra le varie utenze (stazionarie e di mobilità) interessate all'utilizzo del vettore GNL.

In ottica di lungo periodo gli effetti positivi dell'apertura del mercato nazionale a prodotto proveniente dai molti nuovi bacini in fase di sviluppo oltreoceano sia per ciò che attiene la disponibilità di prodotto, sia per gli aspetti riguardanti il prezzo d'acquisto, potrebbero essere sfruttate se le infrastrutture che saranno sviluppate avranno la possibilità reale di accedere a tali mercati. Questa condizione si verificherà non solo se saranno realizzati stoccaggi in grado di ricevere le ingenti quantità di prodotto trasportate dai carriers intercontinentali ma se questi saranno messi in condizione, dal punto di vista delle infrastrutture logistiche di supporto, portuali, ferroviarie e stradali, di giocare ad armi pari con gli altri operatori sui grandi mercati mondiali. Le dimensioni e la localizzazione delle infrastrutture di stoccaggio sarà frutto delle scelte imprenditoriali e sarà legata al livello di maturità che il settore riuscirà a raggiungere nel medio periodo.

La nascita e lo sviluppo di un robusto mercato del GNL negli usi industriali in Italia avrebbe un impatto rilevante sia per gli aspetti di competitività economica per gli utilizzatori, i quali si avvantaggerebbero di prezzi internazionali in forte concorrenza e potenziale di approvvigionamento ampio e di risparmi consistenti legati alla gestione degli impianti di combustione che nel caso del gas si riduce notevolmente, rispetto ai combustibili liquidi e solidi, a tutto vantaggio della continuità di esercizio e della riduzione dei costi totali legati alla bolletta energetica. La disponibilità di una enorme riserva di frigorifici può rappresentare una grande opportunità di efficientamento dei processi che ne richiedano ampio utilizzo.

Il quadro normativo attuale non inquadra la distribuzione del GNL tra le attività energetiche strategiche e ciò non consente di sviluppare le opere infrastrutturali principali in un quadro di regole ed apprestamenti amministrativi centralizzati che ne consentirebbero una più agevole crescita; lo sviluppo di impianti di alimentazione di utenze a GNL potrà beneficiare anche delle nuove guide tecniche di prevenzione incendi recentemente approvate dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e di tutte le semplificazioni che consentano di rendere accessibile lo sviluppo di una struttura distributiva nuova. Particolarmente evidente appare la necessità di informare e formare le amministrazioni e le persone coinvolte nello sviluppo del settore al fine di accrescere la conoscenza specifica delle peculiarità del prodotto e definire i punti di contatto e le differenze con altri prodotti energetici presenti sul mercato nazionale.

Bibliografia del capitolo 4:

- Strategia Energetica Nazionale - Ministero dello Sviluppo Economico
- Bollettino Energetico Nazionale - Ministero dello Sviluppo Economico
- OPEF - <http://www.opec.it>
- INEMAR- Inventario Emissioni in Aria - www.inemar.eu
- Effect of Increased Natural Gas Exports on Domestic Energy Markets as requested by the Office of Fossil Energy - EIA (U.S. Energy Information Administration)
- Natural Gas Overview: World LNG Prices - Federal Energy Regulatory Commission Federal Energy Regulatory Commission

5. Utilizzo del GNL nel trasporto navale

5.1 GNL come combustibile marino

La comunità internazionale attraverso le singole amministrazioni e i canali di cooperazione sta esprimendo una crescente sensibilità per l'impatto delle attività umane sul nostro sistema ambientale, dimostrando interesse e incoraggiando il settore dei trasporti marittimi verso l'utilizzo di gas naturale come fonte primaria di energia per la propulsione e la produzione di energia elettrica a bordo delle navi.

Questa tendenza nell'ambito delle emissioni in aria è rafforzata dall'evoluzione della normativa internazionale, comunitaria e nazionale. L'International Maritime Organization (IMO), con l'Annesso VI della Convenzione Internazionale MARPOL, di recente entrata in vigore e in evoluzione tramite i suoi emendamenti, ha stabilito i criteri e i requisiti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato dalle navi, per il controllo e la relativa riduzione delle emissioni a livello globale ed all'interno di ben definite zone di mare (ECA).

L'utilizzo di gas naturale come combustibile è uno dei modi che l'industria marittima può adottare per soddisfare i limiti sempre più restrittivi di emissioni in atmosfera con riferimento a sostanze inquinanti, nocive e climalteranti, come gli ossidi di azoto (NOx), di zolfo (SOx) e di anidride carbonica (CO₂) dovuti all'utilizzo di combustibili tradizionali nelle normali condizioni operative della nave.

Ci sono aspetti, tra cui quelli indicati di seguito, che rendono il GNL come combustibile marino una delle soluzioni tecnologiche più promettenti per l'industria marittima.

L'impiego di GNL in alternativa ai combustibili tradizionali consente:

- la riduzione quasi a zero delle emissioni di ossido di zolfo (SOx)
- la riduzione delle emissioni di ossido di azoto (NOx) per il rispetto dei limiti applicabili nelle zone NECA dal 2016
- la riduzione del 20-25% delle emissioni di anidride carbonica (CO₂).

L'efficacia dell'impiego del GNL ai fini della riduzione dell'immissione nell'atmosfera di gas serra dipende dal tipo di motore e dalla gamma di possibili misure adottabili per ridurre il rilascio indesiderato di metano inutilizzato, essendo esso stesso un gas serra.

5.2 Progetto Costa

Il progetto COSTA (CO₂ & other Ship Transport emissions Abatement by LNG), proposto dalla Direzione Generale per il Trasporto Marittimo e per Vie d'Acqua Interne (coordinato tecnicamente dal RINA) e presentato nell'ambito del bando delle Reti TEN-T del 2011, è stato approvato con Decisione della Commissione Europea C(2012) 7017 del 8.10.2012. I Paesi coinvolti sono l'Italia, partner leader coordinatore del progetto, la Grecia, il Portogallo e la Spagna.

Il risultato più rilevante è il cosiddetto "LNG Masterplan" per le aree del Mediterraneo, del Mar Nero e dell'Atlantico.

Il progetto, di prossima pubblicazione sul sito del MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), fornisce interessanti indicazioni e raccomandazioni per lo sviluppo del GNL come combustibile marino alternativo all'olio combustibile attualmente in uso.

E' stata fatta un'analisi della possibile futura domanda di GNL, della localizzazione geografica di tale domanda in ambito Europeo-Mediterraneo, delle possibili soluzioni tecniche e logistiche a supporto, a definizione di un piano europeo e della sostenibilità delle soluzioni analizzate.

Dal lavoro di analisi sono emersi "gap" normativi a livello internazionale e nazionale.

I primi saranno colmati con l'adozione dell'IGF Code nel corso di quest'anno e con la pubblicazione di linee guida complementari (ad esempio su rifornimento, stoccaggio e addestramento del personale).

I secondi saranno affrontati dagli stati membri entro il 2016, data nella quale comunicheranno il quadro nazionale previsto in accordo alla direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi.

Il quadro normativo preso in considerazione dal progetto COSTA prevede l'introduzione dei limiti di contenuto di zolfo nei combustibili del 0,5% dal 2020 nelle acque europee e a livello mondiale dal 2020 (o dal 2025) in funzione della decisione finale dell'IMO.

Di seguito la sintesi dei limiti sui contenuti di zolfo nei combustibili marini:

- 0,1% dal 2015 nelle aree SECA
- 0,5% dal 2020 (o 2025) in tutto il mondo (su decisione IMO)
- 0,5% dal 2020 nei mari non SECA degli stati membri e comunque 0,1% nei porti europei
- 0,1% dal 2018 nello Ionio e nell'Adriatico (se gli altri stati membri che si affacciano su detti mari imporranno analoghi limiti)
- 0,1% dal 2020 nei mari italiani (se gli altri stati membri che si affacciano su detti mari imporranno analoghi limiti).

Ulteriori raccomandazioni indicate dal progetto COSTA sono indirizzate agli stati nazionali affinché i rispettivi quadri normativi risultino essere tali da supportare, attraverso incentivi finanziari, regimi fiscali appropriati e piani di ricerca, lo sviluppo di tecnologie e infrastrutture dedicate ai combustibili alternativi.

Il progetto COSTA raccomanda una cooperazione tra gli stati membri tale da garantire una continuità di approccio e standard comuni per la valutazione delle infrastrutture di rifornimento, in termini di tipo, dimensioni, costi e ritorni sugli investimenti, sulla base di metodi di riferimento concordati e accettati, senza dimenticare la necessità di considerare America, Nord Africa e Medio Oriente nello sviluppo di standard sempre più internazionali e globali.

Nello sviluppo di un piano strategico per la diffusione del GNL, il progetto COSTA ricorda l'importanza di supportare il trasporto marittimo, mantenendo o incrementando la quantità di merce trasportata via mare, evitare la formazione di corridoi specifici, colli di bottiglia o situazioni di distorsione del mercato, promuovere la tecnologia europea nell'ambito della cantieristica navale sia per le nuove costruzioni che per l'adeguamento del naviglio esistente.

Il progetto COSTA non dimentica l'importanza del fattore umano, infatti raccomanda lo sviluppo di quanto necessario per assicurare addestramento e formazione del personale chiamato ad operare con GNL sia a bordo che a terra, personale coinvolto nella manutenzione di impianti, componenti e motori.

Non ultime le raccomandazioni relative all'accettabilità sociale del nuovo combustibile che implica la trasparenza della comunicazione e la riduzione delle incertezze.

5.3 Principali esperienze nei Paesi che utilizzano in GNL nei trasporti marittimi

L'esperienza dei paesi che già utilizzano GNL come combustibile, pur in un contesto normativo in fase di progressiva definizione, dimostra che lo sviluppo dell'impiego del gas naturale è possibile quando sono gestiti gli aspetti che sono riportati in elenco di seguito:

- disponibilità delle norme tecniche applicabili alla costruzione delle navi a gas;
- disponibilità di chiare procedure autorizzative per la costruzione e il funzionamento delle installazioni infrastrutturali terrestri, per il rifornimento (sia esso da terminale a nave, da autocisterna a nave, da nave a nave);
- disponibilità sul territorio di infrastrutture di stoccaggio di GNL;
- scelta della tecnologia per applicazioni navali, terrestri e di trasferimento del combustibile da terra a nave e da nave a nave che assicuri la sicurezza in tutte le fasi del processo, dallo stoccaggio, al rifornimento, dallo stoccaggio a bordo all'utilizzo finale;
- sostenibilità finanziaria dei progetti e sostenibilità economico-sociale e ambientale del sistema GNL;
- accettazione sociale del GNL e delle relative infrastrutture.

Dallo studio di settore "Il mercato del gas naturale in Italia: lo sviluppo delle infrastrutture nel contesto europeo"¹⁵, elaborato nel 2013 dalla Cassa Depositi e Prestiti, emerge che, ad oggi, l'industria del GNL presenta caratteristiche profondamente diverse con 18 Paesi esportatori e 25 Paesi importatori e altri che si apprestano a mettere a regime nuova capacità di liquefazione/rigassificazione. L'emergere di nuove tecnologie consente di immettere sul mercato risorse che fino a pochi anni fa era impossibile sviluppare.

All'incremento dei volumi scambiati e degli attori coinvolti è corrisposto un moltiplicarsi delle rotte percorse, con oltre 350 navi spesso attive su direttrici transoceaniche.

Contemporaneamente, la componente spot ha acquisito un peso più rilevante raggiungendo il 18% dei volumi scambiati (era il 4% nel 1990) ed è aumentata la competitività tra operatori alternativi sia dal lato dell'offerta, sia da quello della domanda.

Nella Tabella 5 dello studio di settore, vengono riportati i seguenti flussi import-export via GNL nei Paesi UE 27, 2011 (mld/mc/a) – vedere Figura 5.1.

¹⁵ <http://www.cdp.it/static/upload/gas/gas-naturale.pdf>

Tabella 5 – Flussi import-export via GNL nei Paesi UE27, 2011 (mld/mc/a)

A	DA	USA	T&T	Perù	Belgio	Norvegia	Spagna	Oman	Qatar	Yemen	Algeria	Egitto	Libia	Nigeria	Totale Import
Belgio	-	0,08	-	-	-	-	-	-	6,05	0,28	0,08	-	-	0,08	6,57
Francia	-	0,41	-	-	0,53	-	-	-	3,24	0,18	5,75	0,86	-	3,61	14,57
Grecia	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	0,98	0,08	-	0,08	1,29
Italia	-	0,17	-	-	0,17	0,23	-	-	6,10	-	1,57	0,51	-	-	8,75
Paesi Bassi	-	0,08	-	0,09	0,09	-	-	-	0,37	-	0,08	-	-	0,08	0,78
Portogallo	-	-	-	-	0,08	-	-	-	0,17	-	0,08	0,08	-	2,60	3,01
Spagna	0,17	2,55	1,94	0,18	1,31	-	0,17	4,79	-	3,99	2,35	0,08	6,64	24,16	
Regno Unito	0,11	0,57	-	-	0,40	-	-	21,90	0,69	0,24	0,08	-	1,31	25,31	
Totale Export	0,28	3,86	1,94	0,26	2,57	0,23	0,17	43,36	1,15	16,79	4,32	0,08	15,65	90,67	

Fonte: BP, 2012

Fig. 5.1 - Cassa Depositi e Prestiti - Studio di settore n. 03 – Marzo 2013 – Gas naturale

Da un punto di vista infrastrutturale, dallo Studio della Cassa Depositi e Prestiti emerge che, con riferimento ai progetti per il potenziamento della rete di terminali di rigassificazione, sebbene il GNL in Europa soffra l'elevato grado di competitività del gas trasportato tramite gasdotto, nell'ottica di diversificazione delle fonti di approvvigionamento e di sfruttamento della componente spot del mercato, si stima che la capacità di rigassificazione possa superare i 220 mld/mc/a nel 2020, con un tasso di incremento medio annuo pari al 2,9%.

Il caso della Norvegia, che per prima ha realizzato e utilizzato traghetti a GNL, già dall'inizio degli anni duemila, conferma quanto sopra: tutti i punti elencati sono stati a suo tempo risolti permettendo uno sviluppo a livello nazionale di una flotta di numerose unità che impiegano GNL come combustibile.

Anche il "North European GNL Infrastructure Project" del marzo 2012 della Danish Maritime Authority, cofinanziato dalla Comunità Europea, fornisce, tra le altre, raccomandazioni relative alle soluzioni più opportune per il rifornimento, agli aspetti economico finanziari, all'aspetto della sicurezza delle installazioni in condizioni di normale esercizio e di emergenza conseguente ad incidente, agli aspetti tecnici e operativi, ai processi autorizzativi e alla comunicazione durante i processi di consultazione delle parti coinvolte.

Nello studio viene analizzata, in particolare, la catena della fornitura del GNL, dai grandi terminali di importazione di GNL e/o impianti di liquefazione di GNL evidenziando le criticità connesse alla realizzazione di tali infrastrutture, le soluzioni per risolvere le varie problematiche e le realtà coinvolte (strutture portuali, armatori, etc.).

Secondo il "North European GNL Infrastructure Project", dovrebbe essere realizzato un certo numero di terminali di piccole dimensioni in Danimarca, Norvegia, Svezia e Finlandia per l'anno 2020. Inoltre, ci sono piani per investimenti in strutture di piccole dimensioni, come punti di rifornimento GNL (banchine per bunkeraggio) in Germania, Belgio e Paesi Bassi che andrà ad integrare i terminali di stoccaggio di GNL esistenti.

Infatti, dal punto di vista delle infrastrutture di GNL nel Nord Europa, a fronte di terminali esistenti in Norvegia per il bunkeraggio di GNL: Fredrickstad (6.500 m³ GNL), Halhjem (1.000 m³), Agotnes CCB (500 m³), Floro (500 m³), numerosi sono i progetti di terminal di bunkeraggio di GNL pianificati o in via di realizzazione nel mare del Nord e nel Baltico: Antwerp (Belgio), Rotterdam (Olanda), Brunsbüttel (Germania), Goteborg e Stockholm (Svezia), Turku e Porvoo (Finlandia), Klaipeda (Lituania) e Swinoujscie (Polonia).

Lo studio ha calcolato che nel Mar Baltico la domanda di GNL riguarderà navi con serbatoi compresi fra 100 m³ e 3000 m³ e propone il seguente schema dei possibili sviluppi della supply chain del GNL per uso marino – vedere Figura 5.2.

Sempre da quanto riportato nei documenti del “North European GNL Infrastructure Project” emerge inoltre che, al fine di selezionare la migliore soluzione per ogni singolo porto, si deve tener conto di una serie di parametri tra cui:

- volumi di bunkeraggio GNL;
- barriere fisiche presenti nel porto;
- aspetti logistici;
- tipologia di imbarcazioni;
- costi di investimento e di esercizio;
- sicurezza;
- normative tecniche e operative;
- questioni ambientali e normative.

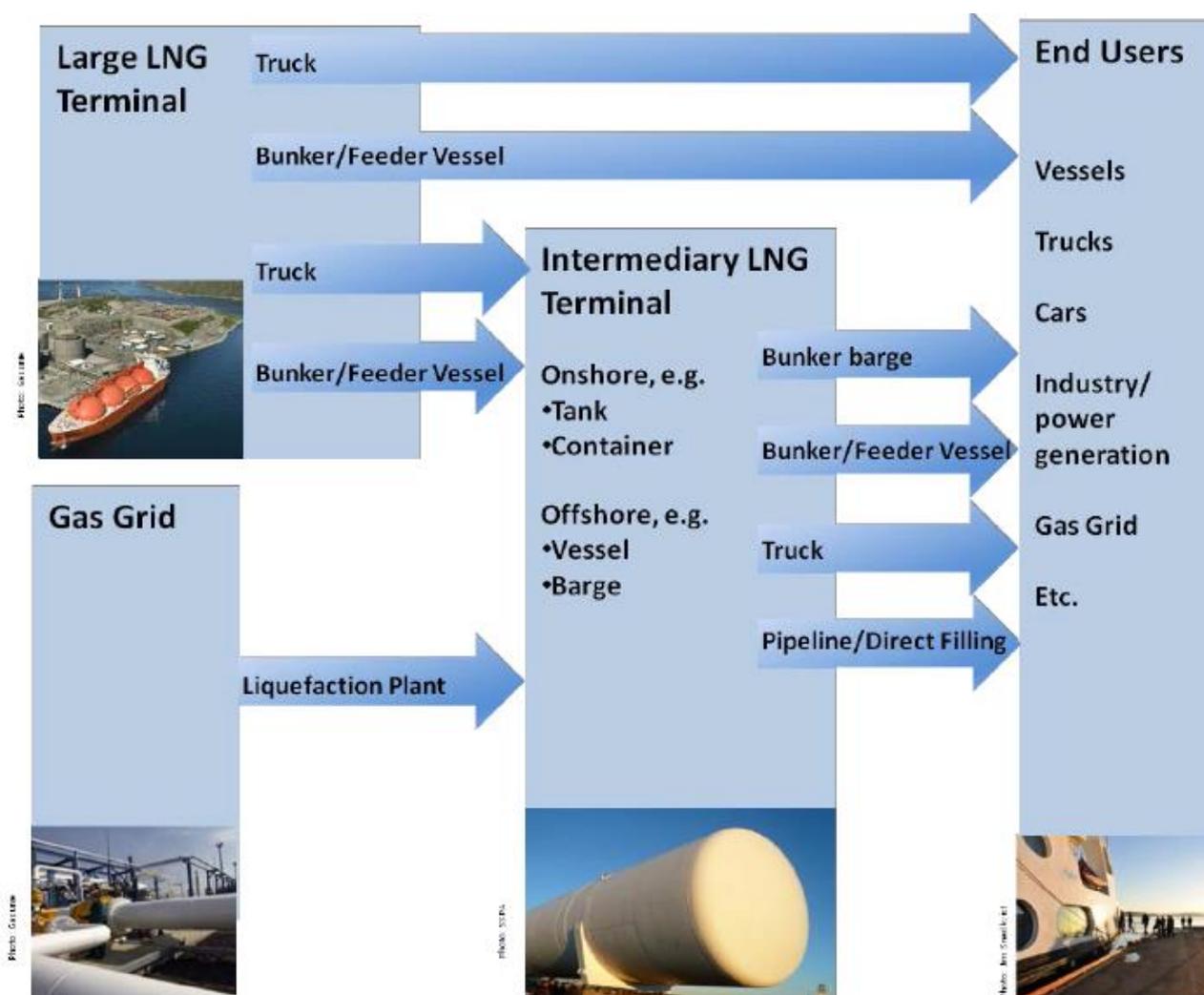


Fig. 5.2 - Schema dei possibili sviluppi della supply chain del GNL per uso marino. Marzo 2012 – Danish Maritime Authority – North European LNG Infrastructure Project.

Questi parametri devono essere presi tutti in considerazione anche se i volumi di bunkeraggio sono spesso il fattore determinante.

La domanda di GNL è stimata di circa 4,2 milioni di tonnellate nel 2020 e 7 milioni di tonnellate nel 2030: dall'analisi degli scenari di sviluppo della domanda, si può concludere che una gran parte della domanda deriverà dal trasporto marittimo di linea nelle diverse aree SECA.

Dal punto di vista dei costi del sistema logistico-infrastrutturale di fornitura del GNL alle navi, sulla base di una stima basata sull'analisi di tre casi studio, il costo medio della supply chain è stato stimato a 170 €/tonn GNL.

Lo studio, inoltre, ha esaminato la struttura del prezzo del GNL come combustibile bunker rispetto all'olio combustibile pesante (HFO) ed al gasolio marino (MGO) tenendo conto di due aspetti:

- prezzo del carburante nei principali hub europei di importazione;
- costi delle infrastrutture:
 - costi di stoccaggio;
 - costo del transhipment (hubs – strutture portuali – utenti finali).

5.4 Configurazione di una rete di distribuzione del GNL nel settore marittimo e portuale

5.4.1 Premessa

La direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi “stabilisce un quadro comune di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi nell'Unione per ridurre al minimo la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti.” Stabilisce inoltre i “requisiti minimi per la costruzione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per veicoli elettrici e i punti di rifornimento di gas naturale (GNL e GNC) e idrogeno, da attuarsi mediante i quadri strategici nazionali degli Stati membri, nonché le specifiche tecniche comuni per tali punti di ricarica e di rifornimento, e requisiti concernenti le informazioni agli utenti”. All'Articolo 3 recita: “Gli Stati membri notificano alla Commissione i rispettivi quadri strategici nazionali entro il 18 novembre 2016”.

Le Autorità Portuali, nella loro veste di soggetti pubblici cui è affidata la gestione dei porti internazionali e nazionali di maggiore importanza in Italia, devono esprimere attenzione all'evolversi dei percorsi normativi legati alla futura applicazione della normativa MARPOL ANNEX VI e della Direttiva 2014/94/UE, soprattutto al fine di poter valutare per tempo le potenziali conseguenze, le ricadute, l'impatto sul settore portuale nonché le possibilità di sviluppo offerte, che deriveranno dall'applicazione di queste importanti novità regolamentari.

E' una sfida per le Autorità Portuali, che dovranno ottimizzare l'utilizzo di tutti gli strumenti a loro disposizione sia per dotare il proprio ambito di competenza di infrastrutture adeguate a favorire lo sviluppo dell'intera filiera legata al GNL, in termini di approvvigionamento, stoccaggio, distribuzione primaria e secondaria, sia per supportare il settore portuale e logistico e le imprese che in esso operano.

5.4.2 Linee strategiche per lo sviluppo della rete nazionale GNL quale combustibile marino alternativo.

La scelta dell'ubicazione delle stazioni di rifornimento fisse e di dove prevedere la possibilità di rifornimento con bettoline e o autobotti è determinante per il futuro utilizzo del GNL e presuppone un'analisi accurata della domanda marittima.

Assumendo che tutte le variabili esogene per l'utilizzo del GNL siano soddisfatte (iscrivibilità nei registri nazionali delle navi, ingresso nei porti nazionali di navi alimentate a GNL, possibilità di effettuare bunkeraggio, ecc.) o favorevoli (differenziale di prezzo rispetto ai combustibili tradizionali, presenza di incentivi, ecc.) è possibile analizzare quali fattori più strettamente legati all'elemento nave possano indirizzare la scelta verso la propulsione a GNL e conseguentemente definire con maggiore attendibilità i possibili scenari di evoluzione della domanda di questo tipo di combustibile.

Tipologia di traffico: i servizi di linea, soprattutto quelli point-to-point nei quali una nave scala a brevi intervalli il medesimo porto, sono avvantaggiati nell'utilizzo del GNL sempreché in almeno uno dei porti scalati questo sia disponibile. Anche la distanza tra i due porti influisce sulla preferenza del GNL perché incide sull'autonomia della nave e sulle scelte di dimensionamento dei serbatoi da installare a bordo.

Per lo stesso motivo risultano avvantaggiati anche i servizi svolti in ambito portuale (rimorchio e bunkeraggio in primis) sebbene probabilmente in misura ridotta, considerato che il loro utilizzo avviene di solito in modo meno continuativo.

I servizi di feeder contenitori, pur presentando le caratteristiche di un servizio di linea, possono presentare lo svantaggio legato ad un più alto grado di intercambiabilità delle navi impiegate in un determinato servizio.

Le navi da carico, impiegate sui mercati a tempo o a viaggio, sono meno favorite considerata l'assoluta incertezza dei porti scalati, la impossibilità di pianificare le operazioni di bunkeraggio e le lunghe percorrenze.

Età della nave: in linea generale maggiore è l'età della nave più può essere preferibile la sua sostituzione rispetto ad operazioni di adeguamento alle nuove normative. Tale adeguamento può risultare peraltro poco conveniente, e o tecnicamente difficile, in particolare nel caso di adeguamento delle motorizzazioni all'impiego del GNL.

Combustibile utilizzato: il gasolio marino, utilizzato essenzialmente da mezzi passeggeri veloci o navi passeggeri di ridotte dimensioni, presenta un differenziale di prezzo con il GNL che rende teoricamente più conveniente il passaggio ad alimentazioni alternative. Per contro, il gasolio già rispetta i limiti più severi previsti in materia di tenore di zolfo.

Area di traffico: anche l'area di traffico può contribuire a indirizzare o meno verso l'utilizzo del GNL. Una possibile discriminante può essere legata alla maggiore sensibilità sociale verso i livelli di emissioni nel caso, ad esempio, di porti o collegamenti prossimi ad aree densamente popolate o già sottoposte a livelli elevati di inquinamento da altre fonti (traffico stradale, industrie, ecc.). Un ulteriore fattore legato all'area geografica è relativo ai traffici con paesi le cui norme in materia di GNL possono differire da quelle europee. Nei traffici di short sea shipping, e in particolare in quelli mediterranei, la flotta italiana riveste un ruolo di primo piano e la presenza di differenti quadri regolatori può avere un forte impatto sulla competitività dei vettori.

Quello che a priori è inoltre già ipotizzabile, è che la domanda di GNL per uso marittimo evolverà secondo due diversi scenari: uno di breve periodo ed uno di periodo medio-lungo. In queste due fasi le domande da soddisfare saranno probabilmente diverse non soltanto per volumi ma anche per le soluzioni tecniche e logistiche impiegabili.

La rete nazionale di distribuzione del gas naturale in Italia è capillare e non trova uguali in Europa, il che inciderà anche sulle dinamiche dei prezzi del GNL.

Nella prima fase, di breve periodo (fino al 2020), si può ipotizzare che la domanda di GNL sarà piuttosto limitata sia sotto il profilo quantitativo che sotto quello geografico, essendo legata a tipologie di traffico e iniziative armatoriali circoscritte. In questo senso e tenuto conto delle considerazioni di cui sopra, in relazione ai diversi fattori che influenzano la scelta del combustibile, tale domanda potrebbe interessare i servizi di linea passeggeri costieri nazionali, nazionali ed internazionali brevi (viste le già vigenti limitazioni sui tenori di zolfo contenuti nei combustibili tradizionali e i servizi portuali).

In tale prima fase, di breve periodo, si può ipotizzare che la maggiore domanda si collocherà in aree a forte traffico passeggeri con breve percorrenza e con rotte e scali definiti (essendo la quantità di combustibile necessaria ridotta e il punto di rifornimento facilmente individuabile), come ad esempio il Golfo di Napoli, lo Stretto di Messina, la laguna Veneta e il Sistema Portuale Livorno-Piombino-Portoferraio.

Nella seconda fase, di medio-lungo periodo (dal 2020 in poi), è probabile che lo scenario descritto sopra si modifichi, anche se non totalmente, a seguito di dinamiche non più legate alla sola domanda nazionale e ad uno specifico tipo di navigazione. Ad esempio, potrebbero avere interesse le navi porta contenitori che operano regolarmente su tratte brevi e definite.

Da queste considerazioni scaturisce l'esigenza di prevedere, quantomeno in ambito marittimo-portuale, la predisposizione di procedure semplificate e rapide, nel pieno rispetto della sicurezza e dell'ambiente, per l'approvazione e la realizzazione di impianti di piccole dimensioni (che consentano l'avvio di buone pratiche, analogamente a quanto avvenuto negli anni passati in Nord Europa) e per l'approvazione degli adeguamenti delle infrastrutture esistenti (ad es. terminali di rigassificazione off-shore).

5.4.3 Proposte di reti nazionali

Sulla base di quanto ipotizzato al punto precedente e considerata l'impossibilità di munire ogni porto di un punto di rifornimento specificamente identificato come una struttura fissa e dedicata, assume rilevanza la configurazione di una rete che tenga conto delle varie soluzioni intermodali di rifornimento delle navi, vale a dire almeno "nave-nave", "terra-nave" e "camion-nave", senza tralasciare la mutua utilità e necessità della rete in questione nei confronti del settore dei trasporti terrestri.

Questo fa sì che sia necessario individuare, più che uno specifico porto, una specifica area di azione, attraverso la creazione di reti di dimensioni geografiche ridotte, che tengano conto della geomorfologia e dei flussi economici tipici del nostro paese. Tali reti dotate di soluzioni basate su standard comuni, devono concorrere alla formazione di una rete nazionale, che a sua volta possa interfacciarsi con il panorama internazionale del GNL.

Una ipotesi di reti come sopra descritte è individuabile nelle tre macroaree:

- area mar Tirreno e mar Ligure,
- area mari del sud Italia,
- area mare Adriatico.

All'interno di queste aree devono poi essere identificati i porti e gli altri elementi della rete, ognuno dei quali deve essere fornito delle possibilità di approvvigionamento, stoccaggio, rifornimento per navi, distribuzione e rifornimento non navale.

5.4.4 Stima della domanda di GNL per il trasporto navale

La domanda di gas del settore trasporti è, ad oggi, costituita principalmente da GNC per autotrazione. Tale domanda è attesa svilupparsi rapidamente nel prossimo decennio come GNL per autotrazione pesante e bunkeraggi.

La possibilità di gassificare il GNL presso le stazioni di rifornimento per l'erogazione di GNC permetterà al GNL di catturare una quota del gas per trasporti oggi distribuita attraverso la rete di metanodotti.

Sulla base delle ipotesi qui di seguito elencate si formula una previsione di eventuale scenario:

- un differenziale di prezzo della materia prima sufficientemente ampio e in allargamento tra gas e prodotti oil lungo l'arco di tempo considerato (2015-30);
- un regime di accise sul metano trasporti che mantiene, almeno nelle fasi di sviluppo del mercato, una convenienza alla sostituzione di veicoli a benzina/diesel con GNC-GNL;
- un miglioramento delle tecnologie motoristiche a metano e, di conseguenza, maggiore disponibilità di veicoli sul mercato e riduzione degli extracosti dei nuovi veicoli;
- una modifica dei consumi di diesel pari a circa il 15% del totale trasporto pesante su strada al 2030 (poco al di sopra dell'1% al 2020);
- una penetrazione nei trasporti navali del GNL come bunkeraggio per rotte point-to-point come traghetti e shuttle a partire da fine decennio; modifica di circa il 20% dei consumi del trasporto marittimo in Italia atteso per il 2030;
- complessivamente il gas naturale è atteso soddisfare al 2030 oltre il 10% dei consumi totali di energia del settore trasporti in Italia (vs 2% oggi).

In termini di potenziale massimo a regime, il GNL potrebbe soddisfare fino al 20% della domanda italiana di energia per i trasporti.

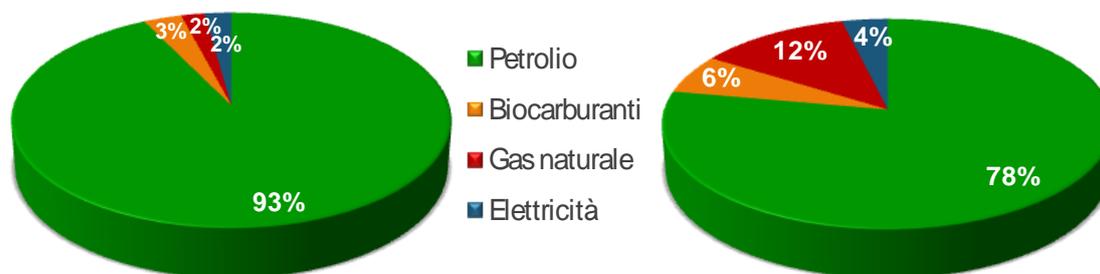


Fig. 5.3: Consumi di energia del settore trasporti in Italia per fonte nel 2013 e nel 2030

Fonte: Scenario Eni di ottobre 2014

Un'infrastruttura in grado di supportare il massimo potenziale di penetrazione del GNL nelle applicazioni downstream è fortemente capital intensive, pertanto il suo sviluppo richiede la soddisfazione di 4 fattori abilitanti:

- un quadro regolatorio definito e favorevole
- la disponibilità di GNL in Italia
- la convenienza relativa del GNL sulle alternative oil
- disponibilità di una gamma completa di veicoli GNL a prezzi competitivi.

Per quanto riguarda il trasporto marittimo, rispetto al trasporto su strada, la sostituzione e/o l'adeguamento delle flotte navali sarà frenata dai più lunghi tempi di rinnovo delle navi e dal più complesso sistema logistico (adattamento banchine, depositi etc.) richiesto per il set-up del mercato.

Nel lungo termine, tuttavia, le normative ambientali internazionali (IMO-MARPOL) ed europee, e il minor costo atteso del GNL faranno da volano per il suo sviluppo in questo settore.

A tale proposito utilizzando i dati provenienti dal progetto COSTA, che sono basati sulle seguenti considerazioni:

- il trasporto marittimo effettuato da navi in servizio nel 2012,
- impiegate solo su tratte a breve raggio,

- tra porti “Core”,
- assumendo come stima il 25% del valore massimo teorico potenziale di bunkeraggio nel 2025,
- la metà del rifornimento necessaria nel porto di arrivo e l'altra metà nel porto di destinazione,

si è giunti ai valori riportati nella seguente tabella.

CORE PORTS	Maximum theoretical value of LNG consumption (m ³ /year)	% Maximum Bunkering Potential	Potential LNG Bunkering Demand 2025 (m ³ /year)
GENOVA	1.295.803	25%	323.951
LIVORNO	816.237	25%	204.059
NAPOLI	700.786	25%	175.196
ANCONA	688.438	25%	172.109
PALERMO	654.691	25%	163.673
TRIESTE	622.262	25%	155.566
VENEZIA	584.914	25%	146.229
RAVENNA	502.535	25%	125.634
LA SPEZIA	365.464	25%	91.366
GIOIA TAURO	315.606	25%	78.901
BARI	152.418	25%	38.104
TARANTO	43.946	25%	10.987

È importante sottolineare che i risultati sono comparabili perché le ipotesi utilizzate per ogni porto sono le stesse. Pertanto, i risultati non devono essere considerati come valori assoluti oggettivi, dal momento che le ipotesi utilizzate rendono incerto il dato iniziale.

I valori riportati si basano su dati provenienti da pubblico dominio.

Il 25% è stato scelto in virtù delle considerazioni riguardanti il mercato, l'età delle navi, la possibile presenza di nuove navi alimentate a GNL, ecc.

Inoltre, i porti “Core” sono stati raggruppati in tre gruppi, a seconda della posizione ed in base alla possibilità di rifornimento da terminali esistenti o previsti:

- 1) Tirreno Settentrionale (rifornimento dal terminale di rigassificazione off-shore OLT FSRU Toscana e dal terminale di GNL Italia di Panigaglia): Genova, Livorno, La Spezia;
- 2) Nord Adriatico (rifornimento dal terminale di Rovigo): Venezia, Ravenna, Ancona, Trieste;
- 3) Mari del Sud Italia (rifornimento di combustibile da un terminale presunto nel Sud Italia): Napoli, Palermo, Bari, Gioia Tauro, Taranto.

Ulteriori analisi hanno approcciato il problema suddividendolo in due parti. La prima, relativa alla domanda potenziale aggregata a livello nazionale, utile a definire scenari di medio lungo periodo, ed una seconda, relativa ad alcuni trasporti marittimi specifici, utile a valutare le potenzialità dei mercati più promettenti sui quali puntare per lo sviluppo del GNL.

5.5 Conversione delle navi e infrastrutture esistenti

5.5.1 Analisi dei costi per la riconversione a GNL di navi

La conversione del naviglio convenzionale propulso a combustibile liquido in unità con propulsione a GNL è un'opportunità che si è ad oggi realizzata in Nord Europa.

A causa delle stringenti regolamentazioni in termini di emissioni di anidridi solforose all'interno delle aree SECA, tale attività è stata reputata economicamente vantaggiosa sia per la competitività del GNL paragonato all'utilizzo di combustibili a bassissimo tenore di zolfo, altamente raffinati e costosi (0,1% S), sia perché si poteva contare sulla detassazione, accordata da alcuni paesi scandinavi (i.e. Norvegia) a coloro che riducono le emissioni inquinanti.

Per ottemperare alle normative in materia di limitazioni delle emissioni già in vigore dall'1.1.2015 nelle aree ECA e a quelle che entreranno in vigore nei prossimi anni (2020 o 2025 in base alle decisioni dell'IMO) a livello globale, gli armatori dispongono sostanzialmente delle seguenti opzioni:

- utilizzare il Marine Gas Oil (MGO) con basso tenore di zolfo, e, se necessario, catalizzatori riducenti (SCR) per il controllo degli NOx;
- continuare ad utilizzare HFO, aggiungendo un impianto di lavaggio per abbattere le emissioni di zolfo (Scrubber), e, laddove richiesto, utilizzare scrubber e, se necessario, catalizzatori per il controllo degli NOx;
- utilizzare il GNL modificando/adattando le navi esistenti in base alle tecnologie disponibili
- utilizzare il GNL ordinando navi nuove in sostituzione di quelle esistenti.

E' evidente che le ultime due opzioni possono essere prese in considerazione solo nella misura in cui sia o si prevede sarà disponibile un'adeguata rete di approvvigionamento dell'GNL.

Esiste di fatto un'ulteriore opzione - l'uscita dal mercato - che viene esaminata dagli armatori nel caso in cui i costi di compliance non trovino adeguati ritorni di tipo economico.

La scelta fra le diverse strategie dipende ovviamente da un complesso insieme di fattori di difficile generalizzazione, specie in un contesto nel quale i valori delle variabili tecnico-economiche in gioco risultano compiutamente valutabili solo in un'ottica "case by case".

Solo l'analisi caso per caso può infatti restituire indicazioni sulla convenienza dell'adeguamento del naviglio esistente (soluzione in genere tecnicamente complessa che può risultare poco economica o addirittura non fattibile, specie per unità in età avanzata) o sulla necessità di sostituzione con naviglio di nuova costruzione (beneficiando di una ulteriore riduzione delle emissioni e dei consumi grazie alle tecniche progettuali disponibili e all'ottimizzazione complessiva del progetto, inclusi gli spazi per il carico pagante).

Mentre le modifiche necessarie per l'utilizzo di MGO comportano investimenti iniziali relativamente modesti (ma alti costi operativi successivamente) e sono fattibili per quasi tutte le tipologie navali, gli interventi richiesti per l'installazione di scrubber, per la conversione a GNL dei motori esistenti o per la loro sostituzione con motori a gas/dual fuel, non solo richiedono livelli di investimento ben più elevati ma, come detto, la loro stessa fattibilità risulta condizionata da considerazioni di natura tecnica ed economica:

- sotto il profilo tecnico tanto i sistemi di abbattimento delle emissioni (SCR e Scrubber) che la conversione per l'utilizzo del GNL comportano la collocazione a bordo di nuovi pesi che devono essere compatibili con le condizioni di stabilità della nave; inoltre la conversione a GNL richiede la disponibilità di volumi aggiuntivi per la sistemazione dei serbatoi del gas, delle tubolature e dell'impiantistica collegata, volumi che molto spesso non sono disponibili, specie nelle unità meno giovani, e comportano quasi sempre una riduzione delle aree destinate al carico pagante;
- sotto il profilo economico la scelta fra scrubber e propulsione a GNL dipende dai fattori indicati in altre parti del presente documento, fra i quali si richiamano innanzitutto il differenziale di costo fra HFO e GNL, la tipologia, l'età ed il profilo operativo della nave oltretutto, naturalmente, dalla logistica di approvvigionamento del GNL.

Le considerazioni di cui sopra limitano il numero di navi adeguabili, restringendo il mercato potenziale, escludendo in particolare le unità più piccole od obsolete.

La tipologia di interventi necessari per implementare le diverse strategie di “compliance” è sintetizzata in ordine di complessità e di costo nello schema riportato nella seguente Tabella.

Compliance Strategy	Modifications / Conversion extent
MGO	- Installation of fuel cooling system to increase the viscosity of the MGO - Extra attention to the lubrication of the engine
HFO + SCRUBBER	- New funnel layout - Scrubber choice and procurement - Installation of Scrubber, Auxiliary Machinery and Pipe Connections - Installation of new tanks - Steel Work
LNG (Existing Engines)	- Main Engines Conversion - LNG / Inert Gas System - Auxiliary Systems - LNG Storage Tanks - Fuel Supply Systems - Removal of Existing Piping and Equipment - Tank Foundations - Deck Houses and Foundations
LNG (New Engines)	- Main Engines Procurement and installation - LNG / Inert Gas System - Auxiliary Systems - LNG Storage Tanks - Fuel Supply Systems - Removal of Existing Engines, Piping and Equipment - Tank Foundations - Deck Houses and Foundations - Steel Work

La base della tabella è lo studio Green Ship of the Future commissionato dalla Danish Maritime Authority (<http://www.greenship.org/fpublic/greenship/dokumenter/Downloads%20-%20maga/ECA%20study/GSF%20ECA%20Technical%20report.pdf>), integrato con fonti varie.

Mentre non si hanno dati in merito a quanti armatori abbiano scelto di operare con MGO, le evidenze disponibili mostrano una forte crescita delle installazioni di scrubber tanto su navi esistenti quanto su nuove costruzioni, seppure a fronte di valori assoluti ancora del tutto modesti (Figura 5.4)

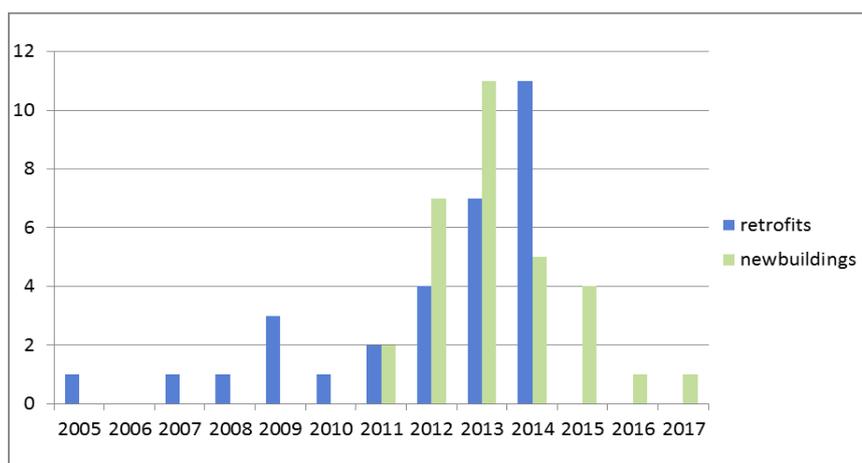


Fig. 5.4 – Installazioni di scrubber

Fonte : “European Shortsea Network - the Way Forward” - http://www.shortsea.info/openatrium-6.x-1.4/sites/default/files/esn-seca-report-2013_0.pdf

Per quanto riguarda le tipologie di scrubber installati, la stessa fonte riportata in calce al grafico, fornisce la valutazione seguente dalla quale si evince che il tipo di scrubber maggiormente impiegato sia nel caso dei retrofit che in quello delle nuove costruzioni è quello ibrido il quale, seppure più costoso e complesso rispetto alle altre soluzioni (ciclo aperto e ciclo chiuso), è in grado di funzionare in acque con diversi gradi di alcalinità; prevale il sistema chiuso nel caso di nuove costruzioni.

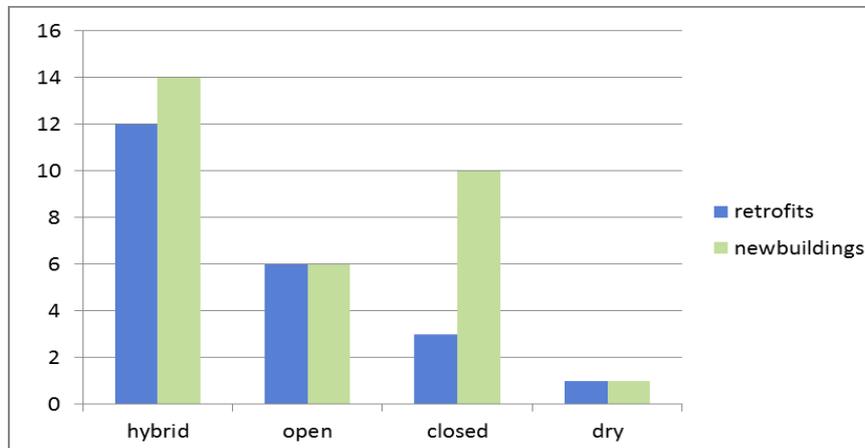


Fig. 5.5 – Installazioni di scrubber per tipologia

Fonte : “European Shortsea Network - the Way Forward” - http://www.shortsea.info/openatrium-6.x-1.4/sites/default/files/esn-seca-report-2013_0.pdf

Dal punto di vista dei costi operativi va ricordato che il funzionamento dello scrubber “assorbe” potenza, ciò traducendosi in un aumento dei consumi di carburante stimato fra l’1% ed il 3% a seconda che si tratti rispettivamente di impianto a ciclo aperto o a ciclo chiuso. Tali costi aggiuntivi rivestono un’indubbia importanza nell’orientare le scelte dell’armamento, mentre i tempi di fermo-nave per l’effettuazione degli interventi necessari sono di norma ridotti al minimo, essendo molte delle lavorazioni necessarie effettuabili con nave in navigazione.

Per quanto riguarda le tipologie di navi sulle quali sono stati finora installati scrubber i dati disponibili mostrano una significativa prevalenza dei ro-ro, dei ferry e cruise tanto nel caso di navi in esercizio che in quello delle nuove costruzioni.

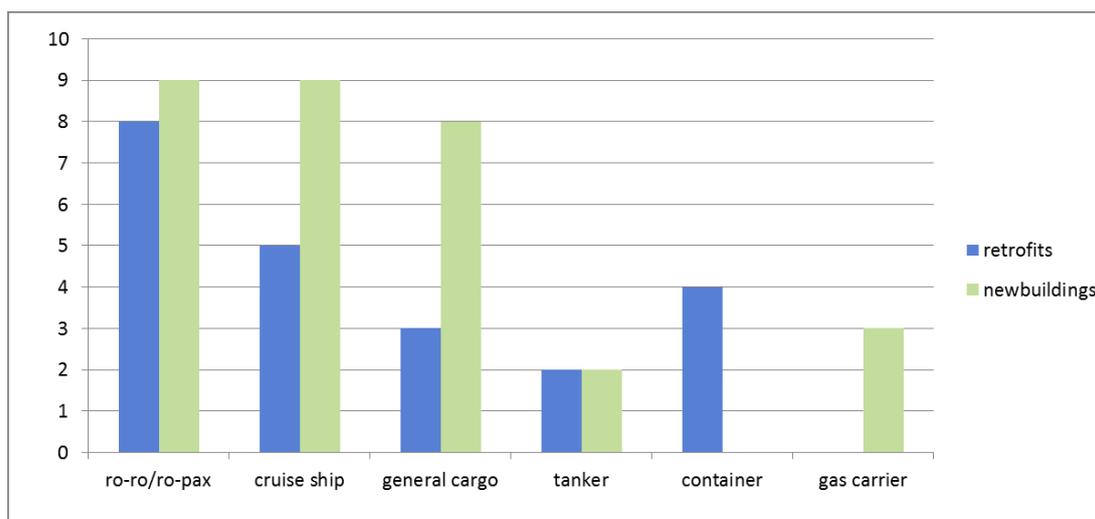


Fig. 5.6 – Installazioni di scrubber per tipo di nave

Fonte : “European Shortsea Network - the Way Forward” - http://www.shortsea.info/openatrium-6.x-1.4/sites/default/files/esn-seca-report-2013_0.pdf

L'età alla quale le navi sono state adeguate con l'installazione dello scrubber varia da 2 a 15 anni, ad indicare che l'investimento richiede una vita residua congrua.

vessel type	age range when scrubber installed	average lifetime	average lifetime left after installation
ro-ro/ro-pax	3 to 15	27.1	17.5
container	5 to 10	25.4	19.4
cruise ship	2 to 13	27.7	20.7

Fig. 5.7 – Installazioni di scrubber per età nave

Fonte : "European Shortsea Network - the Way Forward"

Se è modesto il numero delle installazioni di scrubber effettuate ad oggi, ancora più esiguo è il numero di conversioni per adottare l'alimentazione ad GNL: si tratta di un numero molto inferiore a quello delle nuove costruzioni ordinate con tale tipo di tecnologia.

Al riguardo va considerato che a parità di autonomia, il GNL comporta l'impegno di maggiori volumi a bordo (per i serbatoi di contenimento del GNL sono da 3 a 4 volte superiori a quelli delle casse-bunker convenzionali) e di maggiori pesi da dedicare al sistema di stoccaggio e distribuzione del GNL stesso (ad es. le cisterne per lo stoccaggio del GNL pesano 1,5 volte quelle tradizionali, cui vanno aggiunti i pesi relativi a tubolature, supporti, isolamenti, ecc.).

Sotto questi profili, come già accennato, le navi meno giovani offrono margini di ritorno sull'investimento molto più ridotti rispetto a quelle più giovani.

Allo stesso modo i motori di vecchia generazione male si prestano agli adattamenti necessari per il funzionamento a GNL, rendendo quasi sempre necessaria la sostituzione del/dei propulsore/i e dei gruppi elettrogeni con nuovi macchinari ed impianti.

Si tratta in ogni caso di interventi che richiedono importanti lavori a bordo ed un fermo-nave di almeno 2-3 mesi.

Infatti l'impegno per la riconversione di una nave esistente che impiega olio combustibile in una nave a GNL non è cosa trascurabile in quanto coinvolge l'intervento su elementi di apparato motore, a partire dal motore stesso. Esso deve essere sottoposto alla modifica della catena dei componenti cosiddetti "di potenza" (camicia, biella, pistone, testata, ecc), dell'impianto di alimentazione del combustibile (common rail – dual fuel) e della parte di sovralimentazione. Tali motori "dual fuel" hanno la capacità di compiere sia un ciclo Diesel, quando alimentati con combustibile liquido tradizionale, sia un ciclo Otto, quando alimentati a gas.

Anche l'automazione deve essere adeguata in quanto asservita sia al monitoraggio ed al controllo di tutti i principali parametri di funzionamento del motore, sia al controllo dell'iniezione e della combustione del motore, evitando i fenomeni di "misfiring" e "knocking" che rappresentano i limiti fisici di funzionamento di questi sofisticati motori "dual fuel".

Ulteriori operazioni di adattamento devono essere poi orientate sulla parte di gestione e contenimento del GNL. Infatti devono essere previsti, in posizione e dimensioni adeguate ai requisiti di norme e regolamenti e alle necessità specifiche dell'armatore, serbatoi per lo stoccaggio del gas a bordo (in generale serbatoi di tipo "C"), valvole regolatrici della pressione del gas, scambiatori, pompe compressori, doppi tubi e apposite stazioni di rifornimento.

Come detto, benché di impatto non trascurabile, sul piano puramente tecnico la conversione è fattibile, applicabile alla maggior parte delle tipologie di nave e mantiene la possibilità di utilizzare combustibile liquido tradizionale.

Per quanto riguarda i costi si evidenzia che:

- un range di costo per una trasformazione su motori quattro tempi di taglia intorno ai 5 MW simile a quella di cui si ha esperienza nel nord Europa, si attesta ad oggi tra i 240- 270 €/kW
- i costi relativi all'adeguamento degli impianti nave, non inclusi nell'indicazione di costo di cui sopra (alimentazione GNL, gas di scarico, serbatoi GNL, layout nave in relazione alla classificazione delle aree pericolose) variano sensibilmente in funzione della tipologia, delle dimensioni della nave e delle modalità di rifornimento stimate.

Oltre al basso numero di casi reali, l'installazione di scrubber o la conversione per l'impiego del GNL è stata ad oggi effettuata su navi molto diverse fra loro per tipologia e dimensioni.

Per tali motivi, a fronte di un campione statisticamente non significativo, per la valutazione del costo di tali interventi si è fatto riferimento in questa sede alla casistica presente in letteratura.

Fra questi si ritiene particolarmente affidabile, ancorché generica e del tutto indicativa, la seguente stima effettuata dall'IMO e riferita alle diverse strategie di "compliance" descritte in precedenza.

<i>Compliance strategy</i>	<i>Retrofit</i>
MGO – engine conversion, SCR and EGR	180 000 USD + 75 USD/kW
HFO and scrubber – scrubber and SCR	600 USD/kW
LNG four stroke dual fuel – LNG tanks etc.	800 USD/kW
LNG two stroke high pressure dual fuel – tanks etc.	700 USD/kW
LNG four stroke spark ignition – LNG tanks etc.	800 USD/kW

Fig. 5.8 – Strategie per essere conformi e costi

Fonte: IMO report. "Feasibility Study on LNG Fuelled Short Sea and Coastal Shipping in the Wider Caribbean Region". SSPA Report No.RE20126210-01-00-B.

Tali valori sono sostanzialmente confermati da uno studio condotto dalla Danish Maritime Authority e co-finanziato dalla Commissione Europea, le cui conclusioni sono sintetizzate nella seguente tabella.

	Roro	Coastal Tanker	Container	Ro-Pax
Installed Kw	5200	8500	8000	21000
Cost MGO (*)	500	700	600	1500
Cost HFO (*)	2300	3700	3400	9000
Cost LNG (*)	3200	5100	4800	12600
€/KW MGO	96	82	75	71
€/KW HFO	442	435	425	429
€/KW LNG	615	600	600	600

(*) '000 €

Fig. 5.9 – Strategie per essere conformi e costi

Fonte : Danish Maritime Authority – “North European LNG Infrastructure Project” – Appendix 3

Per quanto riguarda la struttura dei costi di tali interventi, ovvero di come il costo si ripartisce fra i diversi attori della supply-chain si riportano le seguenti evidenze puntuali:

- Installazione di 4 hybrid scrubbers su nave cruise con potenza installata di 50.000 Kw (4 x MAN 12V48/60 at 12,600 kW) :

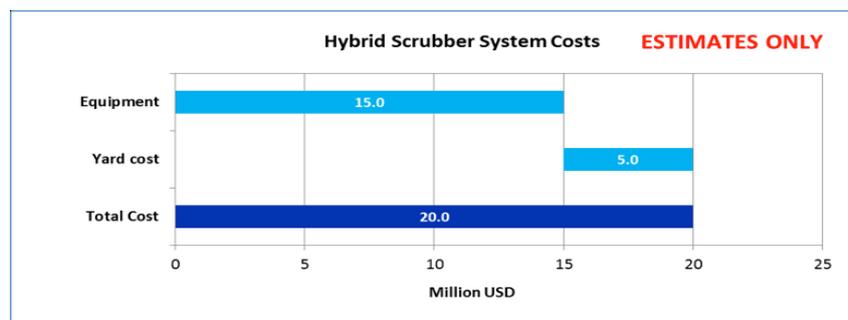


Fig. 5.10 – Scrubber ibrido – Stime dei costi

Fonte : Det Norske Veritas

- Conversione per propulsione a GNL di una portacontaineri da 800 TEU con potenza installata di 8.000 kW

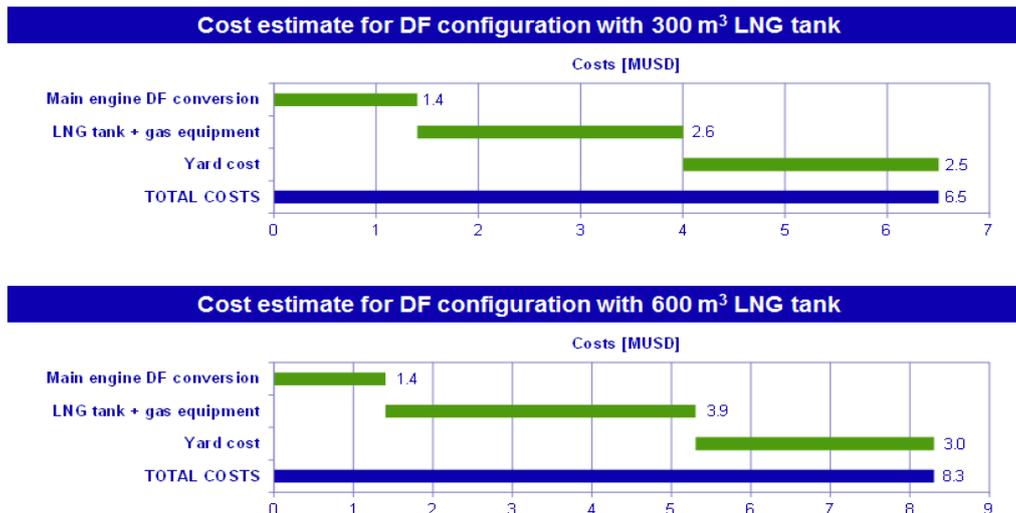


Fig. 5.11 – Conversioni a “dual fuel” – Stime dei costi

Fonte : Det Norske Veritas

1. Conversione per propulsione a GNL di una product tanker da 25.000 Tpl TEU con potenza installata di 11.400 kW (Bit Viking).

Il costo dell'intervento, effettuato nel 2011, e' stato di 7.2 mil. €, il 75 % dei quali coperti dal NOx Fund norvegese.

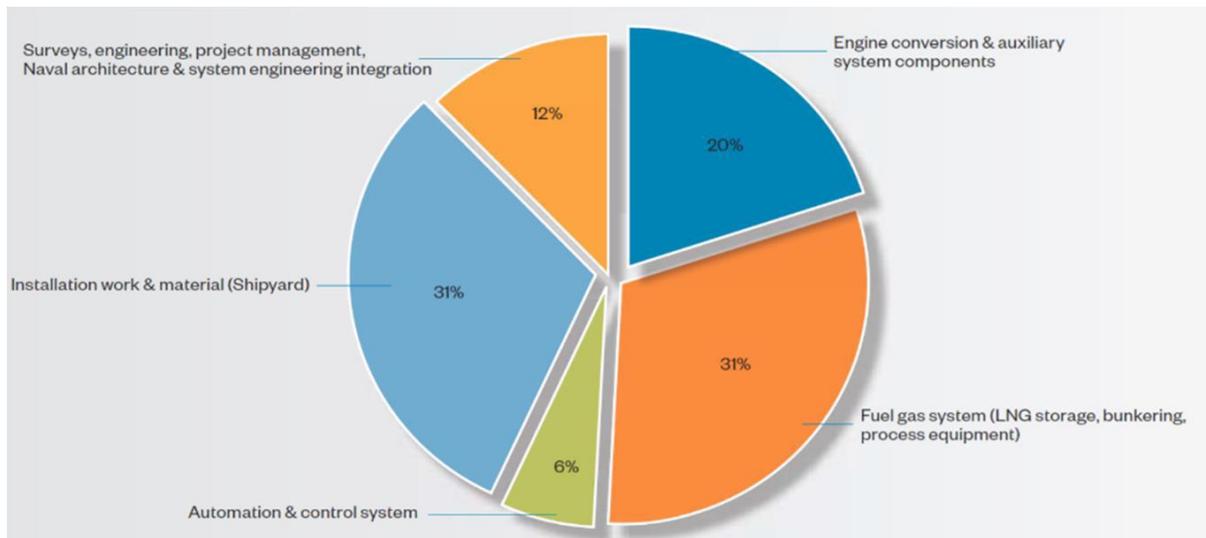


Fig. 5.12 – Conversioni a “dual fuel” – Ripartizione dei costi

In relazione agli elementi ed alle considerazioni sopra riportate si ritiene di poter concordare con la tesi del più volte richiamato studio della European Shortsea Network secondo il quale il rispetto delle normative sarà soddisfatto nel breve termine con l'uso dell'MGO (minimo investimento ma alto costo operativo) o dell'HFO+scrubber per navi da 0-10 anni, e solo nel medio-lungo termine con l'impiego di GNL.

E' verosimile che quest'ultima opzione possa riguardare per lo più unità di nuova costruzione o navi che, insieme alla conversione GNL, vengano rinnovate nel loro complesso con conseguente allungamento della vita operativa e miglioramento dell'efficienza.

5.5.2 Analisi dei costi di esercizio e manutenzione

Per quanto concerne i costi di manutenzione dei motori, il motore convertito a GNL, oltre a garantire le prestazioni con riduzione dell'impatto ambientale (riduzione NOx, eliminazione SOx, abbassamento dei livelli di CO2 e particolato), richiede intervalli manutentivi più dilazionati nel tempo rispetto al motore alimentato con combustibile tradizionale.

La configurazione di tali motori in assetto "dual fuel" come inteso sopra richiede comunque la manutenzione di un doppio apparato di alimentazione e iniezione del combustibile nonché un'automazione più evoluta.

I costi di pura manutenzione del motore e dei suoi ausiliari, comparati e normalizzati in termini di potenza resa equivalente a quelli con combustibile tradizionale subiscono tuttavia un incremento che comunque non compromette a priori la pura valenza economica dell'investimento.

Il secondo elemento fondamentale della comparazione è il differenziale di prezzo tra il GNL e i combustibili tradizionali (MGO e HFO), che secondo dati statistici e simulazioni di settore recupera ampiamente il puro incremento manutentivo, sia in termini percentuali che assoluti, considerando che le spese di esercizio per l'acquisto di combustibile sono di gran lunga superiori a quelle della manutenzione motori.

Volendo riassumere con dei valori medi da simulazioni e dati statistici:

- incremento del costo manutentivo puro dei motori e loro ausiliari da HFO a GNL: +10% (fonte Wartsila)
- differenziale di prezzo medio espresso in USD per MWh prodotto con GNL rispetto a HFO: -60% (dato puntuale ad esempio dal diagramma sotto)



Fig. 5.13 – Andamento dei prezzi dei combustibili – MGO, HFO, LNG

Le simulazioni e il grafico di cui sopra non tengono conto della recente riduzione del prezzo del petrolio e dei suoi derivati.

E' evidente l'impatto ed il ruolo chiave dello scenario futuro e delle relative dinamiche di formazione dei prezzi sulla diffusione del GNL e sulle decisioni d'investimento.

Da simulazioni e statistiche di settore, che considerano tutti i fattori sopra esposti, emergono diverse situazioni di ritorno dell'investimento che oscillano tra i 36 e i 60 mesi.

Nel caso di nuove costruzioni si presuppongono ingenti investimenti su un bene (la nave) che, una volta entrato in esercizio, vi resterà per molti anni. La scelta della tecnologia da adottare può quindi risultare determinante per il futuro della società di navigazione stessa.

Alla luce di quanto sopra, le imprese sottolineano come sia importante essere in condizione di poter pianificare i propri investimenti in un contesto normativo, per gli anni a venire, che sia il più definito possibile.

5.6 Ricadute economiche sulla cantieristica navale

E' del tutto evidente che una valutazione delle ricadute sulla cantieristica italiana derivanti dalla progressiva adozione del GNL come combustibile navale non può che essere riferita ad uno scenario teorico ed ipotetico, non essendo prevedibile direzione e velocità di evoluzione delle numerose variabili che condizionano il processo di cui trattasi.

Cruciale in tale contesto saranno le future scelte del mondo armatoriale, la cui disponibilità ad effettuare investimenti finalizzati alla tutela ambientale, in base ad una rilevazione del Det Norske Veritas, risponde alle seguenti esigenze, esposte in ordine di priorità:

1. Conformità a norme e regolamenti
2. Riduzione dei consumi e dei costi
3. Mantenimento della flessibilità commerciale
4. Percezione del marchio come innovativo e anticipatore

La stessa rilevazione identifica i principali ostacoli/vincoli agli investimenti in materia ambientale percepiti dall'armamento, anch'essi riportati di seguito in ordine di importanza:

1. Alti costi di investimento
2. Alti costi operativi
3. Mancanza di maturità, affidabilità ed esperienza delle nuove soluzioni tecnologiche
4. Mancanza di incentivi
5. Sicurezza della nave e dell'equipaggio
6. Complessità di installazione e integrazione
7. Competenza dell'equipaggio
8. Accettazione da parte delle Società di Classificazione.

In relazione a quanto sopra si può ragionevolmente assumere che la propensione dell'armamento ad investire nella propulsione e nelle tecnologie GNL sarà decisamente influenzata:

- dalla previsione che venga realizzata con tempistica certa, in ogni caso compatibile con l'entrata in vigore delle nuove norme, un'adeguata rete di infrastrutture di rifornimento,
- da un differenziale di prezzo fra MGO, HFO e GNL tale da consentire ritorni finanziari e tempi di recupero dell'investimento ritenuti accettabili,
- dalla remuneratività (attuale ed attesa) del business, elemento fondamentale per l'accesso al credito
- ultimo, ma non meno importante, dalla esistenza di adeguati incentivi.

Come già detto, in mancanza di riferimenti certi in merito ai punti di cui sopra, per una valutazione dell'impatto sull'industria italiana è stato necessario riferirsi in questa fase:

- a volumi "teorici" di domanda , basati su scenari tanto ragionevoli/credibili quanto per definizione ipotetici,
- a parametri tecnici ed economici desunti dagli studi condotti in questi anni in merito ai costi dell'uptake del GNL,
- a moltiplicatori del reddito e dell'occupazione della navalmeccanica nazionale anch'essi desunti dalla letteratura in materia.

In tale quadro, il dimensionamento del mercato potenziale è stato effettuato prendendo a riferimento lo scenario "centrale" dello studio COSTA, che assume l'esistenza al 2030 di oltre 600 unità alimentate a GNL operanti nello "Short Sea Shipping" Europeo.

Nell'ambito di detto ipotetico mercato di riferimento la cantieristica nazionale, non potrà che focalizzare la propria offerta sulle tipologie di navi che maggiormente si prestano per essere alimentate a GNL, per le quali essa dispone di competenze tecnologiche di primo livello: ci si riferisce segnatamente ai ferries, ai mezzi di supporto offshore ed in genere alle unità da lavoro in mare, nonché alle unità di dimensioni medio-piccole per il bunkeraggio di GNL oltreché, naturalmente, alle stesse navi da crociera e militari.

Con riferimento ai ferry, si sottolineano le opportunità collegate alla più volte segnalata obsolescenza delle unità operanti in Mediterraneo, in particolare della flotta greca e di quella di alcuni Paesi del nord-Africa, oltre a quelle più in generale offerte dall'armamento nord-europeo e nord-americano.

Al riguardo, dai dati delle navi iscritte nei registri internazionali italiani aggiornati al 2013 (istituiti con legge n. 30 del 1998, presso le Direzioni marittime che curano la trasmissione degli stessi dati all'Amministrazione centrale), risulta che la maggior parte delle navi iscritte ha un'età inferiore ai 20 anni. L'indagine condotta solo sui traghetti conferma nella sostanza il medesimo dato. Si riportano di seguito, due figure esplicative di quanto sopra detto.

Fig. 5.14 - Età del naviglio nazionale dati del Registro Internazionale

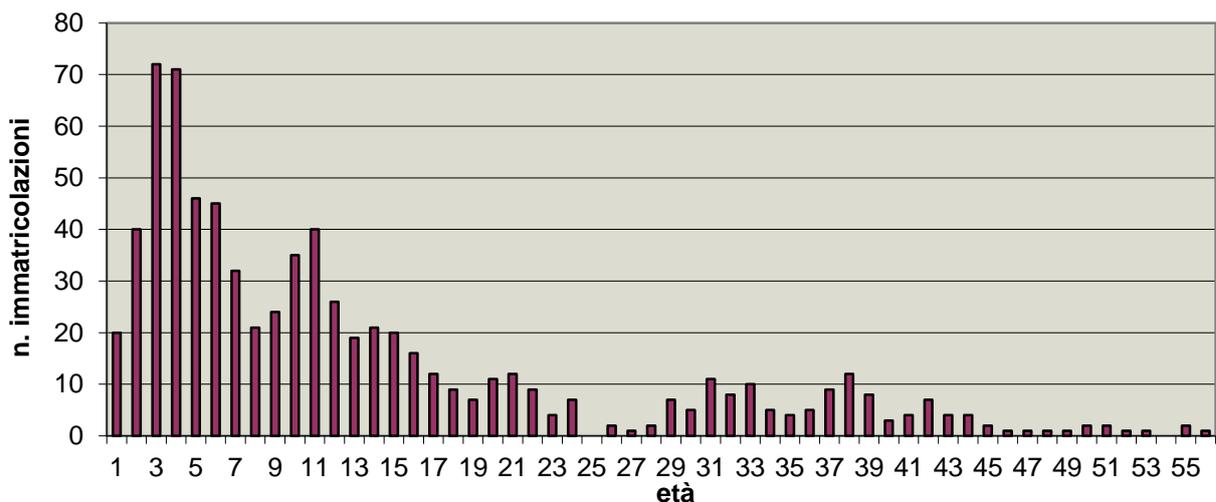
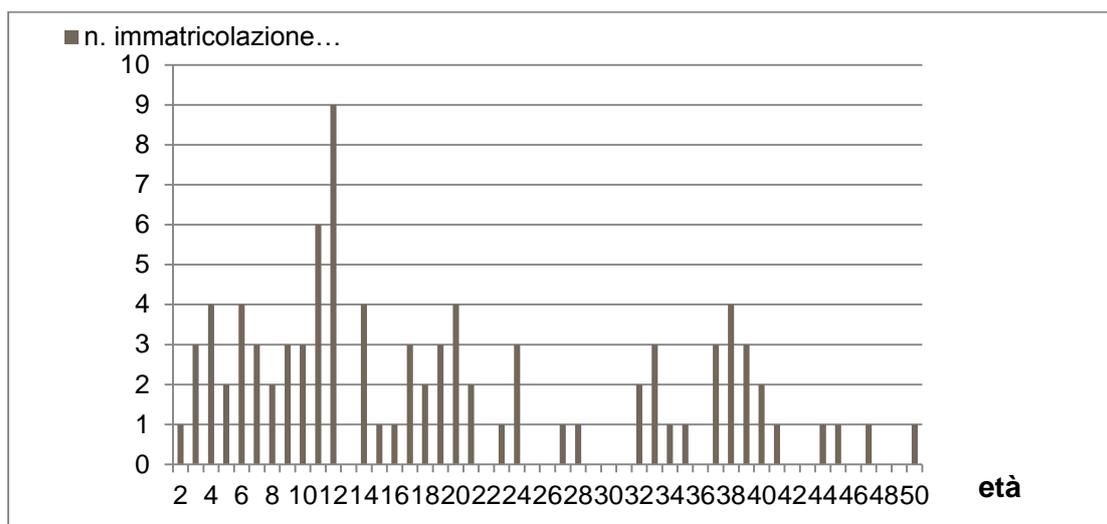


Fig. 5.15 - Et  del naviglio nazionale dati del Registro Internazionale: i traghetti



Alla luce di tali premesse ed assumendo prudenzialmente che la cantieristica nazionale possa acquisire il 10% dei volumi indicati dallo studio COSTA, ne deriverebbe un fabbisogno complessivo di 60 navi su 15 anni, pari a 4 navi in media per anno fra conversioni e nuove costruzioni.

Ai fini della valutazione degli impatti:

- per gli interventi di conversione sono stati ipotizzati i seguenti interventi riferiti ad un Ro-Pax di medie dimensioni con 2 motori per complessivi 11.000 kW:
- installazione di 2 scrubber di tipo chiuso, valore stimato 9.6 Mil. 
- conversione per l'alimentazione ad GNL con installazione di nuovi motori Dual Fuel, valore stimato 13.8 Mil. .
- per le nuove costruzioni, in base alle precedenti considerazioni e per semplicit  di calcolo si   fatto riferimento nel presente contesto a ferry alimentati a GNL, considerando le taglie dimensionali ed i prezzi di seguito indicati:
- "Small Ferry" < 100 mt - Prezzo unitario indicativo 40 mil.   - "Installed power" 5.200 kW - Vel. 15-18 nodi,
- "Medium Ferry" 100 - 150 mt - Prezzo unitario indicativo 90 mil.   - "Installed power" 11.000 kW - Vel. 18-20 nodi,
- "Large Ferry" > 150 mt - Prezzo unitario indicativo 180 mil.   - "Installed power" 21.000 kW - Vel. > 25 nodi.

Sulla base di ulteriori ipotesi in merito allo sviluppo temporale delle acquisizioni e al relativo contenuto tecnologico e di lavoro, sono state stimate le ricadute indicate nella tabella seguente, riferite al periodo 2015-2030, in due scenari caratterizzati da diversi mix conversioni / nuove costruzioni:

- Scenario Basso - Prevalenza di Conversioni (35 navi) rispetto alle Nuove Costruzioni (25 navi)
- Scenario Alto - Prevalenza di Nuove Costruzioni (35 navi) rispetto alle Conversioni (25 navi).

Impatto 2015-2030		
	Scenario BASSO <i>(35 conversioni + 25 nuove costruzioni)</i>	Scenario ALTO <i>(25 conversioni + 35 nuove costruzioni)</i>
<i>Valore delle navi</i>	<i>Oltre 2.5 Mldi € (170 Mil. €/anno)</i>	<i>3.5 Mldi € (235 Mil. €/anno)</i>
<i>Valore complessivamente attivato nell'economia (cantieristica + supply-chain)</i>	<i>8.8 Mldi € (580 Mil. €/anno, di cui circa il 20% stimabili nella filiera del criogenico)</i>	<i>12.2 Mldi € (815 Mil. €/anno, di cui circa il 20% stimabili nella filiera del criogenico)</i>
<i>Occupazione direttamente attivata (cantieristica)</i>	<i>10.400 unita' (700 unita'/anno)</i>	<i>Oltre 14.000 unita' (950 unita'/anno)</i>
<i>Occupazione complessivamente attivata (cantieristica + supply-chain)</i>	<i>37.800 unita' (2.500 unita'/anno, di cui circa 500 stimabili nella filiera del criogenico)</i>	<i>51.300 unita' (3.400 unita'/anno, di cui 700 stimabili nella filiera del criogenico)</i>

Nel contesto descritto è opportuno considerare che il nostro Paese da una parte possiede la principale industria del trasporto marittimo a corto raggio in Europa, dall'altra dispone di un'industria cantieristica che si pone ai vertici mondiali nei segmenti di naviglio a maggiore complessità tecnologica .

Come tale, essa è perfettamente in grado di far fronte alla futura domanda di conversioni, di nuove navi a propulsione GNL o "GNL-Ready" grazie alle competenze tecnologiche e all'esperienza di cui dispongono già oggi i cantieri navali, la relativa "supply-chain" e la filiera nazionale del criogenico.

Le tecnologie disponibili consentono inoltre tutta la gradualità necessaria per passare da una fase "Dual-Fuel" fino all'uso esclusivo del GNL, garantendo la flessibilità operativa necessaria a consentire la sostenibilità economico e finanziaria della soluzione metano liquido.

E' tuttavia evidente che i ritorni industriali ipotizzati, da considerarsi in ogni caso come del tutto prudenziali, potranno effettivamente concretizzarsi solo laddove si realizzino almeno le "condizioni necessarie", alcune delle quali già richiamate, affinché l'armamento possa investire nel GNL.

Dal momento che la domanda di navi ha in ogni caso natura "derivata" (la cantieristica è un settore "demand-driven") si ritiene opportuno porre l'accento in questa sede sui temi fra loro collegati del contesto competitivo del settore e dell'importanza della leva finanziaria.

Esaminando l'attuale "orderbook" e la flotta di navi a propulsione GNL, emerge infatti che la grande maggioranza delle navi in questione fa capo a società armatoriali operanti in aree SECA o in paesi che comunque offrono una qualche forma di sostegno all'investimento nelle tecnologie del gas.

Ci si riferisce in particolare agli strumenti già operativi da qualche anno in Norvegia (NOx Fund), in Finlandia (Finnish Investment Aid, basato sulle Guidelines comunitarie per la Environmental Protection), in Canada (aiuti operativi e fuel surcharge) ed in molti altri Paesi, o agli schemi che offrono alle navi a più basse emissioni una riduzione fino al 25 % delle tariffe portuali. Tali pratiche sono già adottate in una trentina di porti in Belgio, Canada, Lettonia, Lituania, Olanda, Oman, Nuova Zelanda, Portogallo e Sud Africa.

Ma poiché il settore cantieristico opera in un contesto competitivo globale, affetto da problemi di sovracapacità ed ancora distorto dall'intervento di alcuni Stati, occorre avere consapevolezza dell'esistenza

di importanti misure di sostegno messe in campo anche da numerosi paesi extra-europei, primi fra tutti Corea, Cina e Giappone.

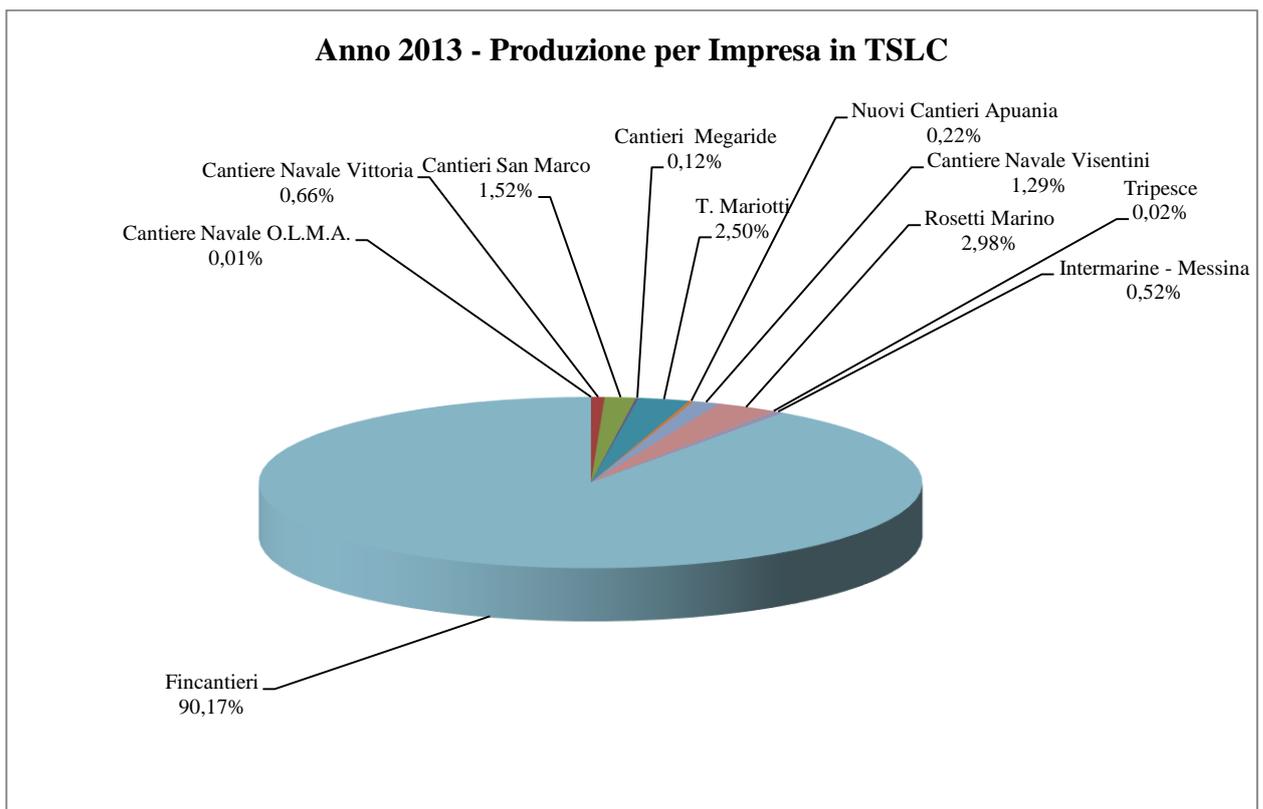
Tali aiuti sono finalizzati:

- a promuovere la costruzione di navi “verdi” presso i cantieri locali grazie ad incentivi all’armamento (locale ed internazionale), aggressivamente veicolati tramite il sistema bancario e le “Export Credit Agencies”.
- a sostenere le attività di RDI e quelle di formazione del personale dei cantieri e della “supply-chain” attraverso strumenti dedicati, orientati allo sviluppo ed all’integrazione delle tecnologie del GNL.

Fra i principali target di tale strategia vi è naturalmente l’armamento europeo il quale, come è noto, genera ancora oggi un buon 40% della domanda mondiale di nuove costruzioni.

Prendendo a riferimento l’anno 2013, la produzione cantieristica italiana di nuove navi è, com’è noto, realizzata per il 90% dagli stabilimenti Fincantieri.

Altri cantieri, come si evince dal grafico sotto riportato, sono altresì in grado di realizzare unità a tecnologia avanzata che potrebbero rispondere alle esigenze dell’armamento nella realizzazione di nuove costruzioni, implementando il mercato delle green ship.



Nel contesto descritto, va seguita con particolare attenzione la situazione dell’armamento greco cui la Cina, già forte investitore nel paese ellenico, ha offerto in più riprese finanziamenti per svariati miliardi di dollari: le nuove costruzioni realizzate/da realizzare in Cina per conto di armatori greci hanno finora riguardato le tipologie convenzionali (“tankers”, “bulk carriers”, ecc.), ma non è da escludere che oggetto delle prossime offerte cinesi, o coreane, possa essere la flotta greca di ferries, obsoleta e bisognosa di urgente rinnovo.

Si sottolinea pertanto il rischio che, in assenza di misure europee e/o nazionali di supporto all'investimento, la domanda di navi nuove o di conversioni navali collegata all'adozione del GNL possa essere attratta dalle cantieristiche in grado di offrire prezzi convenienti grazie ai sussidi offerti dalle "Export Credit Agencies" e dalle banche locali.

Si perviene pertanto alle conclusioni che seguono.

Nelle aree non ECA il mercato delle green ships deve essere "costruito e difeso".

In tale quadro le Istituzioni e lo stesso Piano Nazionale Strategico sull'utilizzo del GNL giocano un ruolo essenziale.

Affinché l'armamento sia messo nelle condizioni di sostenere i necessari investimenti in navi nuove o convertite è infatti richiesta la massima certezza in merito a:

- tempi di realizzazione delle infrastrutture di distribuzione del gas,
- tempi di entrata in vigore e contenuti delle norme e dei regolamenti (internazionali, europei e nazionali) relativi allo stoccaggio, al bunkeraggio ed all'impiego del gas a bordo
- differenziale di costo del GNL rispetto ai combustibili tradizionali.

Affinché gli investimenti in navi vadano a beneficio dell'industria italiana, un ruolo centrale per stimolare la domanda dovrà essere giocato dal sistema finanziario nazionale (banche ed "Export Credit Agencies") e da quello europeo (EIB, Connecting Europe Facility, ecc.), attraverso la messa a punto di schemi finalizzati al rinnovo in chiave "green" delle flotte europee: l'entità delle cifre in gioco è infatti particolarmente elevata e la differenza di un solo punto percentuale nel costo del finanziamento può valere fino al 5% del prezzo-nave.

Di particolare interesse, in questo contesto, lo strumento denominato "Shipping Financing Tool (SFT)", proposto dalla EIB ed attualmente allo studio da parte del sottogruppo "on Financing and Competitiveness" dell'"European Sustainable Shipping Forum".

Ulteriori elementi di incentivo all'investimento in navi alimentate a GNL (nuove o convertite) potranno infine essere costituiti dall'introduzione :

- di misure fiscali agevolative, ad esempio finalizzate alla stabilizzazione del prezzo del GNL,
- di specifici strumenti di sostegno alla RDI ed alla formazione del personale per l'impiego del gas tanto nei porti, che a bordo delle navi, che nei cantieri di costruzione o riparazione,
- i politiche tariffarie differenziate da parte delle Autorità Portuali, favorevoli nei confronti delle navi alimentate a GNL.

5.7 Strumenti di finanziamento per lo sviluppo del GNL

5.7.1 Finanziamento delle Infrastrutture

Le sovvenzioni rappresenterebbero la via più semplice e anche conosciuta di finanziamento che però sconta l'attuale situazione di crisi economica e di indebitamento pubblico.

Tuttavia, non deve essere sottovalutata la possibilità di avvalersi di strumenti finanziari che si inseriscono spesso, ma non sempre, nell'ambito dei Partenariati Pubblici Privati (PPP), dove una parte del finanziamento è conseguito con capitale proprio di una Società di progetto appositamente costituita.

In particolare gli interventi programmati possono essere finanziati attraverso meccanismi di indebitamento o attraverso meccanismi assimilabili al capitale proprio (quasi-equity).

Nella prima categoria rientrano i project bond o le garanzie pubbliche emesse a favore del progetto da parte della Banca Europea degli Investimenti. Senza entrare nel merito di questi due strumenti, l'obiettivo è quello di rendere più conveniente per l'investitore privato l'indebitamento per finanziare il progetto infrastrutturale, mediante un abbassamento del servizio sul debito o comunque un miglior accesso al mercato dei capitali.

La Project Bond Initiative consiste in mutui subordinati o aperture di linee di credito atte a generare un effetto leva pari ad almeno 5, data la maggiore convenienza e la riduzione complessiva dell'indebitamento privato, fino ad un ammontare massimo pari al 20% (a seconda del valore degli indicatori di solidità finanziaria del progetto).

Un esempio di strumenti finanziari a sostegno del processo di sviluppo del GNL è offerta dal ricorso ai canali di finanziamento più rilevanti nel settore dell'energia e in particolare della promozione del trasporto sostenibile nel lungo periodo.

In questo senso si segnala la presenza del cluster petrol-chimico al bando pluriennale 2014 del Connecting Europe Facility con il progetto GAINN-MED coordinato dal MIT, per un importo pari a euro 18,5 milioni.

E' importante sottolineare l'effetto leva ottenibile dal meccanismo CEF, che non afferisce soltanto alle reti dei trasporti, ma anche alle reti dell'energia (TEN-T e TEN-E). Ai sensi del Regolamento EU 1315/2013 e del Regolamento EU 347/2013 sono infatti co-finanziabili con i fondi messi a disposizione dal CEF i progetti a maggior valore aggiunto europeo e che promuovono l'efficienza energetica, con percentuali che variano dal 20% (lavori su CEF trasporti) al 50% (studi e lavori su CEF energia) fino al 75% (soluzioni che incrementano la sicurezza energetica dell'Unione e che sono particolarmente innovative). Tali percentuali riguardano le sovvenzioni (GRANT), che sono rese disponibili nel corso del periodo finanziario 2014-2020 attraverso bandi pluriennali ed annuali. La dotazione complessiva per le reti transeuropee dei trasporti ammonta a 26 miliardi nel periodo finanziario 2014-2020 (in via di riduzione a 23 miliardi di euro) e per circa 5 miliardi per le reti transeuropee dell'energia (TEN-E).

Per riassumere, i progetti di conversione al GNL sia per il bunkeraggio delle navi sia per lo sviluppo di facilities, possono avvalersi di diversi veicoli di finanziamento che potranno essere attivati con il concorso dei partner privati nei prossimi anni. Questi strumenti possono essere cumulati, da Regolamento EU 1316/2013 che istituisce il CEF, al fine di ridurre per quanto possibile l'esposizione finanziaria degli operatori privati nei progetti di investimento (mediante l'azione concertata di sovvenzioni e strumenti di indebitamento), e contestualmente aumentare la convenienza stessa dell'indebitamento finanziario (mediante il ricorso a garanzie pubbliche e strumenti assimilabili al capitale proprio).

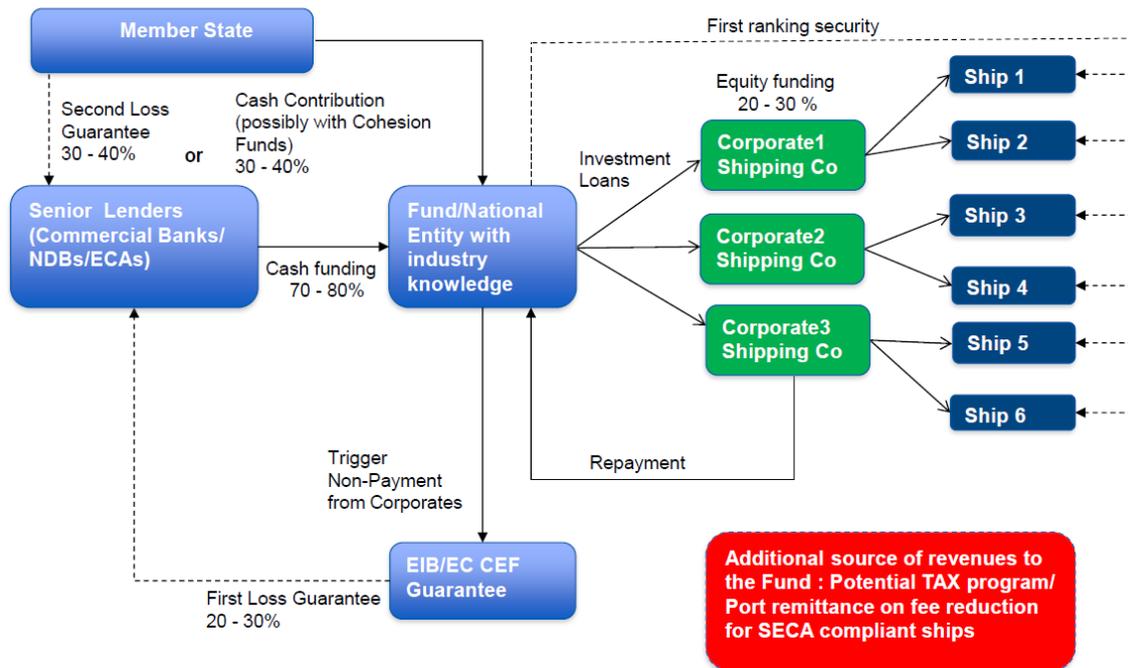
5.7.2 Finanziamento delle navi (nuove costruzioni / trasformazioni)

Come accennato in precedenza il Sottogruppo "on Financing and Competitiveness" dell'European Sustainable Shipping Forum ha nella capacità dell'industria armatoriale di finanziare gli investimenti una delle maggiori criticità per l'adeguamento delle flotte alle nuove norme in materia di emissioni e di trattamento delle acque di zavorra.

La Banca Europea degli Investimenti è stata quindi invitata ad esaminare in che modo ed in che misura gli strumenti creati nell'ambito della Connecting Europe Facility (CEF) potessero essere utilizzati per far fronte a tale criticità.

Lo schema brevemente descritto in seguito, denominato "Shipping Financing Tool (SFT)", rappresenta una prima ipotesi di lavoro attualmente in fase di valutazione da parte degli Stati Membri e degli "stakeholder" interessati.

Potential SFT financial structure concept



Lo SFT è costituito da un veicolo di finanziamento ("Fund") finalizzato ad aggregare in un unico portafoglio progetti proposti da una pluralità di operatori ("Borrowers").

La liquidità potrà essere fornita da banche di sviluppo nazionale, banche commerciali, investitori istituzionali, fondi e/o Export Credit Agencies ("Senior Lenders") a fronte di un apporto di capitale proprio da parte dell'armatore pari al 20-30 % dell'investimento e dell'iscrizione di ipoteca sulla nave nuova o trasformata.

Il veicolo di finanziamento beneficerà di una "first loss guarantee" emessa dalla EIB per un ammontare ancora da determinare (e.g. dal 20 al 30% dell'importo finanziato) laddove l'EIB rimborserà i "Senior Lenders" in caso di perdite calcolate sulla base dell'intero portafoglio.

E' prevedibile che gli Stati Membri debbano fornire una "second loss guarantee" o contribuire al Fondo con propria liquidità.

Come detto :

- lo schema descritto presenta ancora numerosi punti in fase di approfondimento,
- ogni futuro sviluppo dovrà essere approvato dallo "Steering Committee" del CEF e dallo stesso "Board" della EIB.

5.7.3 Caratteristiche degli incentivi

Con riferimento a quanto richiamato nel capitolo 8 relativamente alla necessità di prevedere strumenti che incentivino il rinnovamento della flotta, possono essere presi in considerazione molti strumenti sebbene sia opportuno sottolineare che tali misure non comportino:

- distorsioni della concorrenza;
- introduzione di nuovi limiti di età delle navi (a livello nazionale);
- obblighi per le imprese ad effettuare gli interventi incentivabili.

5.7.4 Efficacia degli incentivi

Come indicato da fonti autorevoli (CENSIS) il sostegno finanziario al settore marittimo portuale consentirebbe di attivare un circolo virtuoso che, grazie al rinnovamento della flotta ed alla realizzazione di nuove infrastrutture, avrebbe significative ricadute in termini di reddito e occupazione.

5.8 GNL per la propulsione del settore navale militare

La Marina Militare ha manifestato la disponibilità a partecipare attivamente, al processo di elaborazione delle norme tecniche nazionali per l'uso in sicurezza del GNL a bordo delle navi, per non escludere a priori un suo possibile utilizzo in futuro anche da parte della Forza Armata.

Il contributo della Marina militare potrebbe risultare opportuno al fine dell'individuazione delle criticità e dell'elaborazione delle modifiche che consentano l'uso effettivo e sicuro del GNL per il trasporto marittimo, in particolare in relazione ai seguenti aspetti:

- conoscenze e competenze tecniche specialistiche nel settore dell'ingegneria navale e della sicurezza antincendio di bordo;
- infrastrutture tecnico-logistiche – basi navali, arsenali, centri tecnici, depositi per carburanti convenzionali – nei sorgitori (specchio di mare aperto destinato all'ancoraggio) nazionali in cui la Marina è presente;
- piattaforme navali in servizio e in studio per l'eventuale sperimentazione innovativa.

6. Sicurezza dello stoccaggio e distribuzione

6.1 Quadro di riferimento tecnico normativo sulla sicurezza dello stoccaggio e distribuzione di GNL

Viene di seguito individuato il quadro di riferimento tecnico e normativo nell'ambito dello stoccaggio e della distribuzione del GNL (Gas Naturale Liquefatto) per i vari usi.

Sono rientrati nel campo di interesse i depositi e i serbatoi di stoccaggio installati quali quelli, a titolo di esempio:

- nei porti o nelle loro immediate vicinanze dove tali depositi possono rifornire o essere riforniti da navi o da natanti di ridotto tonnellaggio (es. bettoline);
- nelle stazioni di rifornimento carburanti;
- in zone non ancora servite da una rete distributiva del gas naturale (oltre alla Sardegna alcuni esempi tipici sono alcune zone montane e l'isola d'Elba) e/o per alimentare utenze industriali o civili di grandi dimensioni per le quali l'utilizzo del GNL potrebbe risultare più economico della realizzazione del collegamento con le reti del gas naturale;

Sono rientrati nel campo di interesse anche i relativi collegamenti, diversi dalle reti di trasporto e distribuzione del gas naturale, che consentono l'ingresso e l'uscita dai depositi/serbatoi di GNL fino all'utilizzo finale quali:

- collegamenti tra i depositi nei porti e le navi/bettoline;
- collegamenti diretti tra due o più depositi di GNL come ad esempio possibili collegamenti tra un deposito in un porto e un deposito in entroterra;
- componenti/accessori del deposito quali ad esempio valvole, strumenti di misura, raccordi flessibili, giunti, pompe di travaso.

Dal punto di vista degli standard di sicurezza, per garantire una crescita coerente ed uniforme di questo nuovo settore è necessario partire analizzando le normative esistenti e individuare le eventuali implementazioni necessarie.

Di seguito vengono indicate le tematiche correlate con la sicurezza delle installazioni a partire dalle principali caratteristiche del prodotto, la normativa tecnica e gli aspetti di formazione.

6.2 Caratteristiche del GNL

Gli aspetti di sicurezza legati al GNL sono strettamente correlati alle sue caratteristiche chimico-fisiche (vedere paragrafo 1.1) tenendo presente che il GNL deriva da appositi trattamenti del Gas Naturale (GN), che è un gas infiammabile nel pertinente intervallo di infiammabilità e che a sua volta il Gas Naturale diventa GNL dopo trattamenti di purificazione e liquefazione per raffreddamento fino a circa -160°C temperatura alla quale deve essere conservato e stoccato.

Da ciò discende che gli aspetti di sicurezza legati al GNL sono quelli riconducibili ad un liquido criogenico e quelli riconducibili al gas naturale (es. potenziali rischi di incendio e/o esplosione, etc.) e sono intrinsecamente correlati alle caratteristiche chimico-fisiche del GNL e del GN e alle modalità di "conservazione" che permettono al GNL di essere stoccato allo stato liquido per essere utilizzato in un secondo tempo o tal quale (GNL) oppure, dopo rigassificazione, come GN.

Per quanto riguarda la valutazione delle proprietà dei GNL, sebbene il principale costituente di GNL sia il metano, nel valutarne il comportamento va considerato che il GNL non è metano puro e che quindi le sue proprietà variano in funzione della composizione del GNL stesso.

L'infiammabilità in aria (vedere Nota integrativa A) del GNL varia durante l'evaporazione in funzione della composizione del prodotto di partenza e della differente velocità di evaporazione¹⁶ dei componenti la miscela. La composizione del GNL varia in funzione della composizione del GN da cui ha tratto origine e dai successivi processi di purificazione e liquefazione; va ricordato che, a sua volta, la composizione del GN di partenza varia in funzione della sua provenienza (area geografica di produzione).

Nota integrativa A: limiti di infiammabilità

La Norma UNI EN 1160, la cui edizione vigente risale al 1998 (recepimento italiano dell'omologa norma EN del 1996, confermata nel 2011 dal CEN TC 282), riporta per il metano i tradizionali limiti di infiammabilità in aria pari al 5% per il limite inferiore e al 15% per il limite superiore.

La Tabella 6.1 riporta per i principali composti presenti nel GNL i limiti di infiammabilità (inferiore e superiore) – per singolo componente – estratti dalla Norma CEI-EN 61779-1 “Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili — Parte 1: Prescrizioni generali e metodi di prova”, nella quale tali limiti vengono riportati quali indicativi per l'effettuazione delle prove specifiche relative alle apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili (previste dalla norma medesima).

Anche documenti elaborati dal CIG (Comitato Italiano Gas), quali le vigenti edizioni della Linea Guida 7 CIG “Classificazione delle dispersioni di gas” e della Linea Guida 16 CIG “Esecuzione delle ispezioni programmate e localizzate della dispersione sulla rete di distribuzione per gas con densità ≤ 0.8 e con densità >0.8 ”, sono stati revisionati facendo riferimento ai limiti di infiammabilità riportati nella Norma CEI-EN 61779-1

Tab. 6.1 – Caratteristiche di infiammabilità (tratto dalla norma CEI-EN 61779-1)

	Limite inferiore di infiammabilità (% volume)	Limite superiore di infiammabilità (% volume)	Flash Point	Temperatura di ignizione
Metano	4,40	17,0		537
Etano	2,50	15,5		515
Propano	1,7	10,9	-104 gas	470
n-Butano	1,40	9,3	- 80 gas	372
i-Butano	1,3	9,8	gas	460
Pentano (miscela di isomeri)	1,40	7,8	-40	258

¹⁶ “Il gas di evaporazione del GNL ha una composizione che dipende da quella del liquido, ad esempio il gas di evaporazione può contenere il 20% di azoto, l'80% di metano e tracce di etano. Il contenuto di azoto del gas di evaporazione può essere circa 20 volte quello dell'azoto contenuto nel GNL. Quando il GNL evapora, l'azoto ed il metano sono i primi ad essere rilasciati, e ciò determina un aumento delle concentrazioni degli idrocarburi più pesanti nel liquido. I gas di evaporazione le cui temperature sono minori di circa -113 °C per il metano puro e di -85 °C per il metano miscelato con il 20% di azoto, sono più pesanti dell'aria ambiente. In condizioni normali la massa volumica di questi gas di evaporazione è approssimativamente 0,6 volte quella dell'aria”

Nota integrativa B: confronto GNL/GPL

Il GNL si differenzia dal GPL (Gas di Petrolio Liquefatto) in quanto il GPL è una miscela di gas liquefatti che hanno temperatura critica molto superiore alla temperatura ambiente, quindi, possono essere liquefatti per compressione, raffreddamento o per compressione seguita da raffreddamento. Alla temperatura di 15°C, in funzione della composizione della miscela stoccata, i GPL hanno tensioni di vapore tra 1.5 e 4 bar; i GPL sono stoccati in recipienti di acciaio al carbonio non coibentati con pressioni massime raggiungibili fino a 30 bar.

I GPL hanno una densità, in fase gassosa, superiore all'aria e nubi di gas tendono a mantenere una quota prossima al suolo indipendentemente dalla temperatura alla quale si trovano.

Il Gas Naturale ha una temperatura critica molto bassa e può essere liquefatto solo se raffreddato al disotto di tale temperatura. A pressione atmosferica il gas naturale è in forma liquida a temperatura di -162°C. Il GNL è stoccato a temperature prossime a -160°C in recipienti costruiti con acciai speciali e dotati di coibentazione termica.

Il comportamento di una nube di gas prodotta da GNL varia al variare della temperatura del gas evaporato dalla massa liquida. A temperature basse il gas ha densità maggiore dell'aria e permane in prossimità della pozza liquida ma all'aumentare della temperatura il gas diviene via via meno denso e diviene più leggero dell'aria.

Proprio le caratteristiche fisiche evidenziano grandi differenze tra GPL e GNL. Tali differenze si concretizzano in norme di sicurezza e di costruzione distinte (si vedano le nuove guide tecniche dei Vigili del Fuoco per gli stoccaggi di GNL in allegato) e in applicazioni complementari, con il GNL rivolto a taglie di utenza molto superiori rispetto al GPL: un esempio evidente è nell'ambito del trasporto stradale dove il GPL si indirizza all'alimentazione di veicoli leggeri mentre il GNL all'alimentazione di mezzi pesanti.

6.3 Fenomeni fisici associabili al GNL

Nella Norma UNI EN 1160 viene fatta menzione di tre particolari specifici fenomeni fisici, con differenti probabilità di accadimento, che possono essere ricondotti al GNL:

- Rollover: fenomeno per il quale grandi quantità di gas possono essere prodotte in un serbatoio di GNL in breve tempo. Il fenomeno è dovuto al formarsi nel serbatoio di due strati di GNL a densità diversa e ai relativi moti convettivi che si innescano tra detti strati. Tali moti causano una evaporazione del GNL e quindi un incremento della pressione nel serbatoio stesso che va tenuta in debita considerazione in fase di progetto del serbatoio.
- RPT (Rapida Transizione di Fase) "quando due liquidi a temperatura differente vengono a contatto, possono generarsi reazioni esplosive in determinate circostanze. Questo fenomeno, chiamato rapida transizione di fase (RTP) può verificarsi quando vengono a contatto il GNL e l'acqua".
- Blevé "qualsiasi liquido al suo punto di ebollizione o ad esso prossimo e al di sopra di una certa pressione, evapora in modo estremamente rapido se rilasciato improvvisamente". Il fenomeno va considerato a livello di progetto delle valvole di sicurezza e del confinamento della perdita

Occorre tuttavia sottolineare che la corretta applicazione delle vigenti disposizioni legislative e delle norme tecniche di specie minimizzano la probabilità di accadimento di detti fenomeni sino a renderli pressoché trascurabili.

Le basse temperature a cui viene conservato il GNL rappresentano uno degli elementi fondamentali per la definizione delle attività connesse con il suo impiego, poiché a tale natura corrisponde il pericolo di danni

causati da un eccessivo raffreddamento, sia dei tessuti umani accidentalmente venuti a contatto con il prodotto, sia dei materiali impiegati per le apparecchiature connesse all'uso del GNL.

Va sottolineato che il settore criogenico è molto sviluppato in Italia dove sono presenti esperienze consistenti sia nell'ambito della costruzione delle apparecchiature per lo stoccaggio e per la distribuzione, sia nell'ambito della gestione di impianti di distribuzione e di alimentazione di utenze.

Tuttavia il GNL, pur rientrando nel settore della criogenia per le basse temperature alle quali è conservato, una volta tornato allo stato gassoso (GN) ritorna ad essere infiammabile nel pertinente campo di infiammabilità: nella scelta dei materiali da utilizzare occorre tenere quindi conto contemporaneamente di queste due caratteristiche (criogenia e infiammabilità) associabili alla particolare evoluzione dinamica del comportamento del GNL.

Per quanto riguarda la progettazione è inoltre importante segnalare che la maggior parte delle norme UNI EN, UNI ISO applicabili al settore criogenico, escludono il GNL dal proprio campo di applicazione; quindi tali norme non possono essere applicate in similarità quando il fluido criogenico è il GNL, ma sono necessari ulteriori approfondimenti e aggiornamenti normativi. Esistono comunque molte norme tecniche dedicate specificamente al GNL che approfondiscono molti degli aspetti costruttivi e di sicurezza.

Uno degli aspetti tecnico/costruttivi particolarmente importante ai fini della sicurezza è la scelta dei materiali da utilizzare: nella Norma UNI EN 1160 viene dedicato un intero paragrafo ai materiali utilizzabili (vengono riportati degli elenchi non esaustivi) nell'industria del GNL in quanto *“la maggior parte dei comuni materiali da costruzione si rompono, con frattura fragile, quando vengono esposti a bassissime temperature. In particolare, la tenacità a frattura dell'acciaio al carbonio è molto bassa alla temperatura tipica del GNL (-160 °C). Per i materiali utilizzati che sono a contatto con il GNL deve essere verificata la resistenza alla “frattura fragile”.*

6.4 Formazione, informazione, addestramento del personale adibito al GNL

Da quanto già analizzato risulta evidente che un aspetto fondamentale per garantire la sicurezza delle attività associate al GNL è la diffusione di una corretta formazione, informazione e addestramento del personale addetto all'esercizio e manutenzione dei depositi di GNL oltre che delle persone che utilizzano il GNL, per esempio come carburante.

Le numerose attività nate attorno alla prospettiva di diffusione del GNL hanno evidenziato, oltre ad una grande aspettativa di crescita della presenza del GNL nel mercato energetico nazionale, anche una notevole necessità di approfondimento delle specificità del prodotto, delle sue caratteristiche e delle necessità impiantistiche ed operative.

Molte figure professionali sono coinvolte nella distribuzione del GNL, a partire dagli operatori industriali che si cimentano nelle attività di distribuzione, stoccaggio e vendita del prodotto, passando per le amministrazioni pubbliche che saranno chiamate a valutare, autorizzare e controllare le attività legate alla distribuzione del GNL per finire agli utilizzatori finali del prodotto.

In questa lunga catena di soggetti a vario titolo interessati nella distribuzione e nell'uso del prodotto le competenze e le informazioni necessarie possono essere molto differenti sia per la tipologia sia per il livello di approfondimento richiesto.

Certamente programmi formativi del personale addetto alla movimentazione del prodotto, per esempio agli addetti allo scarico del prodotto presso gli impianti di utenza, potrebbero rappresentare un utile strumento di conoscenza delle tematiche di sicurezza associate alle operazioni di travaso del prodotto con notevoli risvolti per la sicurezza delle operazioni. Tali programmi formativi dovrebbero affrontare le precauzioni generali per il

corretto svolgimento delle operazioni di travaso e gli aspetti legati al comportamento del GNL in caso di fuoriuscita nonché le necessarie azioni per la gestione delle eventuali emergenze nelle fasi di trasferimento del prodotto.

Infine, un'adeguata preparazione dovrebbe essere prevista per gli utenti che intendano utilizzare il GNL come carburante per i propri mezzi di trasporto e, in questo caso, ad essi dovrebbe essere indirizzata una formazione specifica sulle metodologie di rifornimento e sui comportamenti da adottare in caso di eventuale emergenza.

7. Informazione ed accettabilità sociale

Affrontare e individuare le possibili soluzioni delle problematiche legate alla accettabilità sociale di tali infrastrutture ed all'uso del GNL nei diversi settori, con riferimento a casi esemplari, in ambito europeo e globale, al fine divulgare le corrette informazioni di contesto e tecnico-scientifiche.

7.1 Accettabilità sociale delle infrastrutture energetiche

La strategia nazionale sull'utilizzo del GNL fisserà obiettivi di crescita nella diffusione degli usi di un combustibile considerato funzionale per conseguire obiettivi di qualità ambientale e riduzione delle emissioni nocive e climalteranti. Il conseguimento di tali obiettivi implica lo sviluppo di un'adeguata dotazione infrastrutturale di carattere diffuso legata alle modalità di trasporto, distribuzione e utilizzo finale del GNL.

L'accettabilità sociale delle infrastrutture energetiche, sia di grandi che di piccole dimensioni, da parte delle comunità locali e dell'opinione pubblica, è uno dei fattori condizionanti della loro realizzazione. La Strategia Energetica Nazionale¹⁷ riconosce che questa dinamica condiziona in molti casi la realizzazione di interventi prioritari per le politiche energetiche ed ambientali, e che è necessario adottare le iniziative che possano prevenire e minimizzare i conflitti attorno sia alle politiche di sviluppo delle infrastrutture energetiche che durante i singoli procedimenti autorizzativi.

La capacità di comprendere, prevenire e interagire con le dinamiche di conflitto ambientale che si sviluppano intorno ai progetti di realizzazione di infrastrutture energetiche da parte dei diversi attori pubblici e privati, coinvolti, è un fattore cruciale ancora fortemente sottovalutato. Tale capacità chiama in causa il rapporto delle imprese con il territorio in cui operano e, in questa prospettiva, l'uso che viene fatto degli strumenti di comunicazione, informazione e partecipazione che in alcuni casi sono previsti nella normativa dei procedimenti autorizzativi.

L'attenzione all'uso preventivo degli strumenti di comunicazione, informazione e partecipazione anche quando non previsti dalle normative in materia di tutela ambientale e rischio industriale nei processi autorizzativi per le infrastrutture energetiche può costituire quindi un supporto di cui tenere conto anche nello sviluppo delle infrastrutture per la filiera del GNL per usi finali.

La sottovalutazione circa il ruolo di questi strumenti è sicuramente uno degli elementi che hanno reso particolarmente critico l'andamento dei processi autorizzativi delle infrastrutture energetiche.

Il corretto ed efficace uso di questi strumenti, che coinvolge gli attori pubblici con ruoli determinanti nei processi decisionali, le imprese proponenti e il pubblico interessato dovrebbe essere un obiettivo prioritario sia della pubblica amministrazione che delle imprese.

L'analisi delle esperienze specifiche dovrebbe essere il punto di partenza per formulare indicazioni di intervento nell'uso di questi strumenti con una valenza più generale che può essere estesa a molti altri casi di impianti e infrastrutture che oggi sono o potrebbero essere oggetto di conflitto.

Uno degli aspetti più critici che condizionano le dinamiche di conflitto ambientale rimanda in larga misura ad aspetti di tipo cognitivo e riguarda la discrepanza che spesso si evidenzia tra il rischio (ambientale, sanitario, incidentale) oggettivamente definito tramite strumenti tecnico-scientifici dal proponente o dalle autorità pubbliche che lo devono valutare; e il rischio soggettivamente percepito da parte del pubblico interessato che diventa protagonista del dissenso.

Ancora troppo spesso sia i proponenti che le autorità pubbliche con funzioni di valutazione tecnico scientifica ritengono che la mancanza di adeguate conoscenze e capacità di valutazione del rischio effettivo da parte

¹⁷ SEN 2013 - Paragrafo 4.7 Modernizzazione del sistema di governance

del pubblico interessato diminuisca il rilievo e l'importanza di quella che è la percezione soggettiva del rischio che viene espressa come motivazione del dissenso. Un tipo di atteggiamento che non consente di interagire efficacemente con le dinamiche di conflitto ambientale compromettendo le possibilità di dialogo.

7.2 Accettabilità sociale nella filiera del GNL

Gli obiettivi che saranno indicati dalla strategia dovranno essere coerenti sia con quelli generali già indicati dalla Strategia Energetica Nazionale con riferimento al ruolo del GNL, che con quelli più specifici necessari per definire il quadro strategico nazionale richiesto dalla direttiva 2014/94/UE che promuove lo sviluppo di dotazioni infrastrutturali per i prodotti energetici alternativi nel settore dei trasporti, dove per "alternativi" si intendono i "combustibili o le fonti di potenza che possono sostituire almeno in parte le fonti di petrolio fossile nella fornitura di energia per il trasporto e che possono contribuire alla sua decarbonizzazione e al miglioramento delle prestazioni ambientali del settore dei trasporti."

Le infrastrutture e i vettori necessari per il conseguimento degli obiettivi sviluppo della filiera del GNL sono di diverse tipologie e dimensioni:

- Terminali costieri e a mare di approvvigionamento e stoccaggio del GNL;
- Punti di carico per navi cisterna adibite al trasporto del GNL;
- Punti di carico per autocisterne adibite al trasporto del GNL e per ISO container per il trasporto multimodale, marittimo e ferroviario del GNL;
- Autocisterne per il trasporto del GNL e ISO container per il trasporto multimodale, marittimo e ferroviario del GNL ;
- Navi-cisterna adibite alla distribuzione del GNL;
- Depositi costieri e banchine attrezzate per il rifornimento diretto di navi alimentate a GNL;
- Stazioni di rifornimento lungo la rete stradale per l'approvvigionamento di veicoli pesanti alimentati a GNL e veicoli alimentati a CNG.
- Depositi per utilizzatori finali nel settore civile e produttivo.

La principale tematica, già emersa nell'esperienza italiana, sotto il profilo dell'accettabilità sociale che caratterizza la filiera del GNL è quella del rischio incidentale in connessione alle dinamiche di conflitto ambientale relative ai procedimenti autorizzativi dei terminali di rigassificazione di GNL.

Ciò è collegato al fatto che il GNL, quando presente in quantità superiori alle 50 tonnellate, rientra tra le sostanze oggetto delle norme¹⁸ in materia di controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose. Appare utile evidenziare che la quasi totalità degli impianti a servizio della distribuzione finale del GNL saranno costituiti da stoccaggi di capacità inferiore a tale limite.

E' quindi il tema del rischio incidentale nella catena logistica del GNL quello su cui è necessario concentrare l'attenzione nelle attività preventive di comunicazione, informazione e partecipazione connesse alla realizzazione e alla gestione delle diverse tipologie di infrastrutture e mezzi interessati.

Come già evidenziato gli obiettivi di sviluppo infrastrutturale previsti dalla strategia saranno rivolti prevalentemente alla diffusione di impianti di piccola e media dimensione, che per le loro caratteristiche non sono oggetto di procedimenti autorizzativi con obblighi di informazione, consultazione e partecipazione da parte del pubblico interessato, né per quanto riguarda la prevenzione del rischio incidentale¹⁹ né per la tutela ambientale²⁰.

¹⁸ Direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose.

¹⁹ Il Dlgs n. 334/99 e s.m.i. prevede obblighi di informazione consultazione del pubblico solo per impianti con quantità superiori alle 200 t di GNL (circa 466 m3).

²⁰ Il Dlgs n. 152/2006 e s.m.i. prevede la verifica di assoggettabilità ambientale solo per gli impianti con quantità superiori a 1.000 m3 di GNL (circa 430 t)

Gli impianti che utilizzano il GNL al di sopra della soglia di 50 t di GNL (pari a circa 116 m³), sono soggetti all'obbligo della procedura di notifica²¹ ai fini della prevenzione del rischio incidentale, che non prevede obblighi di informazione al pubblico interessato.

Gli impianti al di sotto della soglia delle 50 t di GNL sono invece soggetti agli obblighi di carattere generale per la prevenzione degli incendi. In questo senso vanno le disposizioni specifiche²² per gli impianti di utilizzo del GNL con serbatoio fisso fino a 50 t, come nel caso delle stazioni di rifornimento per mezzi di trasporto alimentati a GNL o GNC, o per utenze civili o industriali.

La normativa UE in materia di rischio incidentale è stata modificata e integrata dalla Direttiva 2012/18/UE che dal 15 giugno 2015 abroga la direttiva 96/82/CE. La direttiva 2012/18/UE stabilisce che il recepimento avvenga entro il 31 maggio 2015²³.

Tali scadenze sono particolarmente rilevanti per il tema dell'accettabilità sociale delle infrastrutture connesse alla filiera del GNL soggette alla normativa in materia di rischio industriale. Infatti tra le principale novità della normativa UE che dovrà essere recepita a breve nel nostro Paese figurano proprio aspetti riguardanti le informazioni al pubblico, la consultazione pubblica, la partecipazione ai procedimenti autorizzativi, e l'accesso alla giustizia. Tutti questi aspetti della normativa UE su controllo del pericolo di incidenti rilevanti con sostanze pericolo sono stati significativamente rafforzati²⁴.

Anche se riferiti solo ai grandi terminali GNL, sono molto rilevanti, in materia di accettabilità sociale, gli strumenti messi in campo dall'UE e dall'Italia per i progetti che ricadono tra i progetti di interesse comune (PCI) secondo il regolamento UE n. 347/2013²⁵ sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee. Per i PCI la UE ha chiesto uno sforzo rilevante ai paesi membri per snellire e rafforzare i procedimenti autorizzativi di questa tipologia di infrastrutture energetiche. L'art. 9 del Regolamento è specificamente dedicato alla trasparenza e partecipazione del pubblico nei procedimenti autorizzativi dei PCI. L'articolo 9 del Regolamento UE n. 347/2013 prevede:

- l'adozione da parte di ogni paese membro di un manuale delle procedure per i procedimenti autorizzativi dei PCI;
- che il manuale delle procedure rispetti le indicazioni dell'allegato VI del regolamento UE n. 347/2013 che stabilisce specifici orientamenti procedurali per la trasparenza e partecipazione del pubblico.

Con riferimento anche a questi aspetti, l'articolo 7 del regolamento UE n. 347/2013 prevedeva anche la pubblicazione, entro il 16 agosto 2013, da parte della Commissione di orientamenti non vincolanti per sostenere gli stati membri nella definizione di misure legislative e non volte a snellire le procedure di VIA e garantirne l'applicazione per i PCI.

Tali orientamenti sono stati definiti dalla Commissione con il documento: Guidance Document "Streamlining environmental assessment procedures for energy infrastructure 'Projects of Common Interest' (PCIs)".

Il Governo italiano ha dato adempimento a quanto previsto dall'art. 9 del Regolamento UE n. 347/2013 con la pubblicazione del Decreto Ministeriale 11 febbraio 2015²⁶ con il quale il MSE ha approvato il "manuale

²¹ Art. 6 del Dlgs. n. 334/99 e s.m.i..

²² Circolare della Direzione per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Dipartimento dei VVFF, n. U.0005870 del 18 maggio 2015.

²³ Il 31 marzo 2015 il Governo ha trasmesso al parlamento lo schema di decreto legislativo per il recepimento della della Direttiva 2012/18/UE che abrogherà e sostituirà la normativa attuale costituita dal Dlgs n 334/99 e s.m.i..

²⁴ Vedi articoli 3, 14, 15, 22 e 23 della Direttiva 2012/18/UE.

²⁵ REGOLAMENTO (UE) N. 347/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 aprile 2013 sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee e che abroga la decisione n. 1364/2006/CE e che modifica i regolamenti (CE) n. 713/2009, (CE) n. 714/2009 e (CE) n. 715/2009.

²⁶ <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/normativa/decreti-ministeriali/2032287-decreto-ministeriale-11-febbraio-2015-approvazione-manuale-per-il-rilascio-delle-autorizzazioni-ai-progetti-di-interesse-comune-infrastrutture-energetiche-transeuropee>.

delle procedure per il procedimento di rilascio delle autorizzazioni applicabili ai progetti di interesse comune”. Il manuale recepisce tutti gli aspetti previsti dalla normativa e dagli orientamenti UE in materia di trasparenza e partecipazione del pubblico nei procedimenti autorizzativi dei PCI.

Le novità normative in materia di rischio industriale e procedimenti autorizzativi dei PCI inerenti la tematica dell'accettabilità sociale delle infrastrutture quindi non coinvolgono direttamente le tipologie prevalenti di impianti che dovranno essere realizzati per lo sviluppo della filiera degli usi finali del GNL ma costituiscono un riferimento utile anche come orientamenti e linee guida nella gestione delle problematiche di accettabilità sociale.

Nel caso dei piccoli e medi impianti di stoccaggio del GNL, non necessariamente dotati di funzioni di rigassificazione, oggetto del presente documento di consultazione, il tema dell'accettabilità sociale deve essere quindi affrontato adeguatamente, fermo restando che il “track record” dell'incidentalità del GNL a livello globale, nei settori dove da anni è diffuso il trasporto e utilizzo del prodotto (molte navi gasiere per il trasporto del GNL utilizzano il boil-off gas per alimentare i motori principali della nave) è di assoluto primato per quasi totale assenza di eventi incidentali, come testimoniato dai più recenti studi che hanno raccolto evidenza su questo tema (studio DMA, North European LNG Infrastructure).

Anche l'aspetto ambientale è rilevante per inquadrare il tema dell'accettabilità sociale della filiera del GNL. Quali sono le opportunità ambientali offerte dal GNL? Quali gli eventuali rischi sotto il profilo ambientale da prevenire e mitigare? Un'analisi ambientale approfondita, condotta con un approccio sistematico di valutazione dei profili d'impatto ambientale e sanitario associati alle emissioni in atmosfera è essenziale per comunicare a decisori e popolazione, con la necessaria trasparenza, quali siano i benefici complessivi di una crescente diffusione del GNL come combustibile alternativo nei trasporti marittimi.

Il gas naturale è un combustibile particolarmente “pulito” sotto il profilo delle emissioni in atmosfera, ma è pur sempre un combustibile fossile, al quale sono direttamente associate emissioni di gas serra, dannose per l'equilibrio climatico, e altre emissioni nocive per la salute umana e per gli ecosistemi, seppur in maniera notevolmente inferiore rispetto ai combustibili petroliferi. I benefici ambientali del GNL per uso marittimo vanno quindi considerati e valutati in termini comparativi, confrontandone le emissioni e i relativi costi esterni ambientali e sanitari con quelle dei combustibili marini di tipo petrolifero.

In termini generali ai fini dell'accettabilità sociale dello sviluppo della filiera del GNL è quindi necessario assumere come priorità le azioni di informazione e comunicazione volte a fornire al pubblico interessato tutti gli elementi che possono impedire e prevenire la diffusione di una percezione soggettiva distorta non corrispondente su piano oggettivo dal punto vista tecnico scientifico alle reali problematiche di rischio incidentale e di natura ambientale connesse all'utilizzo del GNL. Ciò anche alla luce delle misure di prevenzione previste a livello legislativo, amministrativo e delle norme tecniche settore.

7.3 Ruolo degli strumenti di informazione e partecipazione

Il primo passo per favorire la creazione delle migliori condizioni sotto il profilo dell'accettabilità per la realizzazione delle singole infrastrutture previste dalla strategia sull'utilizzo del GNL è quello di sottoporre al pubblico interessato i suoi obiettivi ed i suoi contenuti ad una fase di informazione, consultazione e partecipazione pubblica, preventiva alla sua definitiva approvazione.

A livello della realizzazione e della gestione di singole infrastrutture della filiera del GNL, al di là degli obblighi normativi, l'uso degli strumenti di informazione comunicazione e partecipazione deve essere sviluppato in modo proporzionato sia al carattere oggettivo delle problematiche di impatto sul territorio che della percezione del pubblico interessato.

Nella prevenzione delle dinamiche di conflitto ambientale gli obiettivi degli strumenti di informazione e partecipazione nei procedimenti autorizzativi di singoli progetti sono:

- informare il pubblico interessato fin dalla fase ideativa
- comprendere prospettive, preoccupazioni, valori e conoscenze del pubblico interessato
- tenere conto delle indicazioni del pubblico interessato nel processo decisionale
- influenzare l'impostazione del progetto
- aumentare la fiducia del pubblico interessato
- migliorare la trasparenza e responsabilizzazione nella gestione del processo decisionale
- ridurre il conflitto

La possibilità di utilizzare in modo efficace gli strumenti di informazione e partecipazione nei procedimenti autorizzativi richiede tre presupposti:

- a) un approccio il più possibile preventivo nell'attivazione degli strumenti e delle iniziative necessari prima dell'attivazione vera e propria sotto il profilo formale del procedimento autorizzativo;
- b) un atteggiamento nell'uso degli obblighi di informazione e partecipazione che non sia burocratico e formalistico;
- c) un approccio condiviso da parte dell'impresa proponente e della pubblica amministrazione responsabile del procedimento autorizzativo, nell'uso degli strumenti di informazione e partecipazione.

Un uso mirato ed efficace degli strumenti di informazione e partecipazione nei procedimenti autorizzativi delle infrastrutture della filiera del GNL può quindi avere un ruolo importante nella prevenzione e nella mitigazione delle dinamiche di conflitto ambientale. In particolare può consentire alle imprese di:

- 1) Favorire una corretta percezione dei rischi da parte del pubblico interessato;
- 2) Rimuovere il deficit informativo che può potenzialmente alimentare il conflitto;
- 3) Stabilire relazioni di fiducia tra gli attori nel territorio di localizzazione degli impianti.

Le scelte necessarie per affrontare le problematiche di prevenzione e gestione di dinamiche di conflitto ambientale da parte dell'impresa possono essere inquadrare nella politica aziendale a partire dal modo di intendere il rapporto con il territorio e le comunità locali che sono legate all'ambito in cui si intende localizzare il progetto di infrastruttura energetica.

Quindi si tratta di inquadrare l'impegno nella prevenzione e nella gestione del conflitto non solo nella logica di riuscire ad avere un'autorizzazione o costruire un impianto, ma di collocare questo impegno in una prospettiva più ampia, anche temporalmente, che riguarda la strategia e lo stile del rapporto che le imprese intendono costruire con i propri territori di riferimento.

In questa prospettiva è quindi possibile, da parte delle imprese della filiera del GNL, impostare correttamente le attività di gestione delle relazioni e della comunicazione nei territori di localizzazione delle proprie attività a prescindere dalla presenza di uno scenario di conflitto ambientale.

In questo impegno è decisiva la capacità di individuare i diversi target delle azioni di informazione (cittadini, amministratori locali, mezzi di informazione, etc.) e investire negli strumenti utilizzati in termini di efficacia e qualità della comunicazione utilizzando i migliori standard della divulgazione tecnico-scientifica.

7.4 Promuovere l'accettabilità sociale della filiera del GNL

La strategia quindi dovrà considerare anche un quadro di riferimento per promuovere l'accettabilità sociale dello sviluppo della filiera del GNL e uno strumento di supporto per la prevenzione e la gestione delle dinamiche di conflitto legate alla realizzazione delle singole infrastrutture; sia per i compiti delle articolazioni della pubblica amministrazione coinvolte, che per le responsabilità delle imprese direttamente interessate.

Allo stato attuale le piccole e medie infrastrutture legate allo sviluppo della filiera del GNL ancora poco diffuse e conosciute, non costituiscono oggetto di dinamiche di conflitto ambientale come accaduto nel caso dei grandi terminali di approdo delle navi gasiere per lo stoccaggio e rigassificazione del GNL.

L'obiettivo è quindi mettere in atto tutte le azioni che possano creare le migliori condizioni di accettabilità sociale nello sviluppo della filiera del GNL fornendo a tutti gli attori pubblici e privati strumenti e indirizzi utili sia a prevenire criticità legate a mancata informazione del pubblico interessato che alla gestione delle potenziali dinamiche di conflitto nella realizzazione di singole infrastrutture.

Le criticità emerse dalle esperienze di gestione di scenari di conflitto e di uso degli strumenti di informazione e partecipazione nella realizzazione delle infrastrutture energetiche costituiscono un punto di partenza di cui tenere conto nel processo di sviluppo della filiera del GNL. Ciò può essere fatto in termini di miglioramento dell'efficacia informativa e di partecipazione del pubblico interessato, tramite interventi di coordinamento nella gestione delle procedure, di miglioramento nelle prassi di attuazione delle normative.

In questa direzione si prevedono le seguenti azioni:

- l'adozione di linee guida per la gestione degli adempimenti di informazione e partecipazione nelle procedure autorizzative di tutela ambientale e di prevenzione del rischio incidentale per le infrastrutture della filiera del GNL, con particolare riferimento a quelle soggette ad obblighi di informazione;
- l'adozione di linee guida per le azioni di informazione nella gestione delle infrastrutture realizzate e in esercizio;
- lo sviluppo di capacità di gestione delle relazioni, informazione e comunicazione, adeguate da parte delle principali istituzioni responsabili della tutela degli interessi pubblici nei procedimenti autorizzativi e nell'esercizio delle infrastrutture della filiera del GNL;
- La valorizzazione del ruolo delle agenzie tecniche (ARPA, ISPRA, VVFF) pubbliche preposte alle funzioni di informazione, monitoraggio e controllo per le problematiche di tutela ambientale e sicurezza delle attività connesse alle infrastrutture della filiera del GNL;
- valorizzare l'utilizzo delle norme tecniche europee e internazionali per le varie articolazioni infrastrutturali della filiera del GNL come riferimento nei procedimenti autorizzativi e di controllo dei pericoli di incidente rilevante e per le azioni di informazione;
- Attivazione di un sito web del MSE dedicato alla informazione sulla filiera del GNL da configurare come hub informativo sia da parte delle articolazioni della pubblica amministrazione centrale e locale coinvolte, che delle imprese interessate;
- azioni e supporto informativo e formativo rivolti agli Enti Locali interessati dalle infrastrutture della Filiera del GNL.

Come già evidenziato le novità normative in materia di rischio industriale e procedimenti autorizzativi dei PCI inerenti la tematica dell'accettabilità sociale costituiscono un riferimento metodologico utile anche come orientamento e supporto alla definizione di linee guida nella gestione di strumenti di informazione, consultazione e partecipazione.

L'informazione, la consapevolezza e la partecipazione del cittadino sono elementi strutturali delle politiche tese a ridurre e/o prevenire il fenomeno delle opposizioni locali. Il tema dell'informazione e della partecipazione del cittadino sono stati sempre presenti nelle elaborazioni che hanno portato alla teoria dello sviluppo sostenibile, l'importanza di questo tema sta nel ruolo che l'informazione gioca tra la ricerca scientifica, tesa a mitigare gli effetti negativi sull'ambiente e sulla salute dell'uomo e le azioni politiche che devono conseguire in termini di adozioni di nuove tecnologie e di nuove politiche.

La partecipazione, che presuppone che i cittadini possano creare un'opinione pubblica competente sulle problematiche urbane ed ambientali, può essere funzionale alla creazione di quel consenso che può dare legittimità all'operato dei legislatori.

La partecipazione così concepita fa appello alla riflessione, alla responsabilità, ma soprattutto alla promozione della conoscenza e della progettazione condivisa, alla creatività e all'immaginazione.

Molte sono le metodologie partecipative che si possono seguire per migliorare il rapporto con i cittadini nei confronti delle scelte tecnologiche che implicano interazioni con il territorio e l'ambiente. Tra queste si richiamano alcune di quelle più rilevanti: European Awareness Scenario Workshop (EASW); Strengths Weaknesses Opportunities Threats (SWOT); Public Hearing (o audizioni pubbliche); sondaggi pubblici; negoziazione; Comitati cittadini di revisione e Focus Group.

Alcune di queste sono già state anche oggetto di esperienza significativa in Italia a livello istituzionale come la legge regionale toscana in materia di partecipazione (LR n. 46/2013), approvata nel mese di agosto 2013, che segue e rafforza le passate esperienze avviate in Toscana negli ultimi anni grazie alla precedente norma regionale (LR 69/2007) che ha rappresentato, in molti sensi, un caso pilota in Italia, finanziando 116 processi partecipativi locali, che hanno riguardato progetti di recupero urbanistico e bilanci partecipativi, opere pubbliche e politiche sociali, iniziative nelle scuole, localizzazione di impianti energetici o per il trattamento dei rifiuti, ossia tutte opere potenzialmente critiche.

L'efficacia del programma di azioni per la promozione dell'accettabilità sociale delle infrastrutture della filiera del GNL è in larga parte legata alla condivisione di obiettivi e strumenti tra i soggetti della pubblica amministrazione principalmente coinvolti e il mondo delle imprese del settore, oltre che dalla possibilità di interazione e partecipazione del pubblico interessato.

7.5 Sito web nazionale per l'informazione per l'informazione sulla filiera del GNL

Il MSE attiverà un sito web dedicato alla informazione sulla filiera del GNL da configurare come hub informativo sia da parte delle articolazioni della pubblica amministrazione centrale e locale coinvolte, che delle imprese interessate. Il sito dovrà avere un'impostazione di divulgazione tecnico scientifica in modo da costituire uno strumento per la diffusione di una corretta informazione sul prodotto e sulle infrastrutture di stoccaggio e distribuzione. La definizione e lo sviluppo degli argomenti potrà essere condiviso con le Amministrazioni e con i settori industriali coinvolti, per il tramite delle associazioni di riferimento che potrebbero raccogliere le informazioni fornendo un quadro generale del settore.

Principali contenuti del sito

- Illustrazione dei contenuti (obiettivi e strumenti) della strategia sull'utilizzo del GNL in Italia
- Materiale divulgativo di base sul GNL e sulle diverse articolazioni tecnologiche della filiera.
- Link ai siti e alle pagine web dedicate delle principali articolazioni istituzionali coinvolte nella filiera del GNL (VVFF, MATTM, MIT, Capitanerie di porto, Regioni, Stazione sperimentale combustibili)
- Raccolta di documenti inerenti la Legislazione (comunitaria e nazionale) e le disposizioni amministrative rilevanti per la filiera del GNL.
- Normative tecniche di riferimento per la filiera del GNL
- Documentazione sugli sviluppi della filiera del GNL in altri paesi a partire da quelli dell'UE
- Descrizione dei benefici ambientali
- Descrizione dei punti di forza del GNL
- Descrizione delle filiere di utilizzo
- Il sito dovrebbe fornire direttamente (o rendere accessibili tramite link) informazioni al pubblico interessato sulle tematiche di tutela ambientale e prevenzione del rischio di incidenti, evidenziando gli strumenti tecnici e gestionali che consentono di gestire le attività della distribuzione del GNL in sicurezza.

- Nel caso di impianti sottoposti a procedure autorizzative che prevedono obblighi informativi verso il pubblico interessato il sito può rendere direttamente disponibile o accessibile (tramite link) la documentazione pubblica presente nei siti delle autorità competenti e delle imprese interessate.
- Nel caso di impianti sottoposti a procedure autorizzative che non prevedono obblighi informativi verso il pubblico interessato il sito può rendere disponibile degli schemi descrittivi generali di carattere divulgativo delle principali tipologie infrastruttura (esempio il distributore di GNL per mezzi pesanti), delle specifiche problematiche di rischio, dei regimi autorizzativi specifici, e le specifiche misure di prevenzione richieste dalla normativa.
- Il sito potrebbe rappresentare anche uno strumento per le Autorità competenti per fornire una risposta pubblica a quesiti ricevuti, le risposte dovrebbero essere preventivamente condivise in ambito di un coordinamento tecnico nazionale anche con le associazioni di settore.

7.6 Linee guida per l'uso degli strumenti di informazione

Lo strumento di linee guida per la gestione degli strumenti di comunicazione, informazione, e partecipazione nei procedimenti autorizzativi e nella gestione delle infrastrutture della filiera del GNL può essere efficace solo se concepito come frutto di un lavoro comune tra le pubbliche amministrazioni competenti e il mondo delle imprese del settore.

Le linee guida sono uno strumento che ha carattere di scelta non vincolante da adottare volontariamente da parte delle imprese interessate. Consapevolezza e convinzione delle imprese nell'adottare un nuovo approccio nell'uso degli strumenti di informazione e partecipazione nei procedimenti autorizzativi e nella gestione delle infrastrutture della filiera del GNL sono fattori essenziali per un'efficace azione preventiva rispetto alle dinamiche di conflitto ambientale.

Il cardine di un nuovo approccio all'uso degli strumenti di informazione e partecipazione si fonda sulla adozione di una strategia di carattere preventivo nella azione di informazione delle imprese nei confronti del pubblico interessato. Ciò potrebbe avvenire in collegamento con la scelta volontaria da parte delle imprese di attivare azioni informative preventive. Ciò consentirebbe strutturare in modo trasparente e preventivo anche le relazioni con il complesso degli attori istituzionali coinvolti dalla realizzazione del progetto e nella gestione dell'infrastruttura una volta realizzata.

I contenuti delle linee guida dovrebbero costituire un riferimento significativo in particolare per gli impianti soggetti, nella loro realizzazione o gestione, a obblighi informativi; ma possono costituire un riferimento anche quando questi obblighi non sono previsti in particolare quando emergono o potrebbero emergere problematiche di accettabilità sociale.

Le linee guida per le attività di informazione verranno quindi articolate con riferimento a due ambiti principali:

- Linee guida per le attività di informazione nel caso di procedimenti autorizzativi o esercizio di infrastrutture della filiera del GNL soggetti a obblighi informativi verso il pubblico;
- Linee guida per le attività di informazione nel caso di procedimenti autorizzativi o di esercizio di infrastrutture della filiera del GNL non soggetti a obblighi informativi verso il pubblico.

8. Quadro normativo e autorizzazioni

8.1 Recenti normative di interesse per lo sviluppo del settore del GNL

Come indicato nelle “finalità del documento” il Governo si è impegnato, in sede parlamentare con l’Odg G1.92 durante i lavori di conversione in legge del D.L. 145/2013 – “Destinazione Italia”, ad adottare iniziative per la realizzazione di centri di stoccaggio e redistribuzione nonché norme per la realizzazione di una rete di distribuzione di GNL, in tutto il territorio nazionale.

Pertanto, il Ministero dello Sviluppo Economico, attraverso il Gruppo di coordinamento nazionale, con tutti i soggetti interessati, ha esaminato i diversi aspetti normativi e tecnici, nonché quelli attinenti alla sicurezza per l’utilizzo del GNL nei trasporti marittimi e su gomma limitatamente al trasporto pesante (camion, autobus, treni), anche al fine di valutare gli adeguamenti e aggiornamenti normativi necessari a consentire lo sviluppo di tale filiera.

Va qui ricordato che il Consiglio dei Ministri lo scorso luglio ha approvato il decreto legislativo di attuazione della direttiva 2012/33/UE che modifica la direttiva 1999/32/CE relativa al tenore di zolfo dei combustibili per uso marittimo. Il testo introduce, in via generale, con riferimento ai combustibili marittimi usati nelle acque territoriali, nelle zone economiche esclusive e nelle zone di protezione ecologica, un limite massimo di tenore di zolfo pari al 3,5%, fatti salvi i limiti più severi previsti per specifiche fattispecie. Tale limite generale è destinato a ridursi dal 1° gennaio 2020 allo 0,5%.

Dal primo gennaio 2018 nei mari Adriatico e Ionio (a condizione che gli Stati membri dell’Unione Europea prospicienti le stesse zone di mare abbiano previsto l’applicazione di tenori di zolfo uguali o inferiori) e comunque dal primo gennaio 2020 in tutti i mari italiani, il limite al tenore di zolfo dei combustibili marittimi dovrà essere dello 0,1%. Il decreto legislativo pone una netta accelerazione sulla riduzione del tenore di zolfo rispetto a quanto previsto dalla direttiva (un limite dello 0,5% dal 2020).

Va rilevato che in sede di recepimento la Commissione Ambiente ha posto la condizione che “si prevedano in tempi congrui regole, procedure autorizzative e infrastrutture logistiche necessarie all’utilizzo delle nuove tecnologie e dei combustibili alternativi già oggi disponibili, quali il GNL, e in prospettiva biocarburanti, idrogeno ed elettricità”.

8.2 Autorizzazioni, semplificazione e armonizzazione del quadro normativo esistente.

Alla luce di quanto sopra, e dagli approfondimenti di carattere normativo effettuati dal gruppo di lavoro sulle autorizzazioni, si ritiene che per promuovere lo sviluppo del GNL sia opportuno procedere ad una integrazione della disciplina normativa in materia di infrastrutture energetiche e in particolare di quanto previsto dalle disposizioni in materia autorizzativa.

In particolare si ritiene necessario integrare e armonizzare la disciplina autorizzativa delle infrastrutture energetiche strategiche, distinguendo, per gli aspetti ambientali e della sicurezza, gli interventi di competenza statale da quelli di competenza delle regioni e delle province autonome.

È fondamentale in questa fase avere un quadro ben delineato della portata e dell’incidenza in termini di competenza delle Amministrazioni statali, regionali e/o locali, sul procedimento amministrativo di autorizzazione sotto i profili della sicurezza e tutela ambientale, nonché della vigilanza e controllo, anche alla luce del recente disegno di legge costituzionale di riforma del titolo quinto e, non meno importante, della riforma del settore marittimo, portuale e della logistica, anche con riferimento agli usi finali del prodotto GNL.

Pertanto gli interventi normativi, al fine dell’individuazione delle taglie minime da far rientrare nelle competenze amministrative delle Regioni, le quali a loro volta potranno definire procedure abilitative semplificate per gli interventi di minore rilevanza impiantistica e/o delegare le competenze a livello comunale,

dovranno tener conto dei risultati e delle indicazioni fornite nei capitoli precedenti, in particolare del capitolo sulla sicurezza dello stoccaggio e distribuzione. Con la consapevolezza che la definizione di regole semplici e chiare farebbe da stimolo allo sviluppo della filiera.

Proprio al fine di garantire lo sviluppo dell'utilizzo del GNL e la più corretta ed ampia competitività tra gli operatori - risulta opportuno che le norme che verranno definite garantiscano iter amministrativi semplici ed unici per gli impianti di stoccaggio destinati all'approvvigionamento primario, con il rilascio di un'autorizzazione unica a livello centrale, e con regimi autorizzativi semplificati, quali l'autorizzazione unica a livello regionale e/o locale per gli impianti di distribuzione secondaria destinati a usi commerciali; per questi ultimi risulterà opportuno individuare meccanismi di comunicazione e collaborazione tra le PA competenti al fine di garantire il necessario monitoraggio da parte dell'amministrazione centrale.

Va considerato inoltre che, per quanto riguarda la tematica degli iter autorizzativi per i punti vendita carburanti, la materia risulta già regolamentata da tempo: le norme di riferimento prevedono un'unica autorizzazione che concerne tutto l'impianto e, pertanto, per l'aggiunta del GNL (come di qualsiasi altro carburante) su un punto vendita già in esercizio, così come per il rilascio di una autorizzazione per un nuovo punto vendita non sono indicate regole specifiche dedicate al carburante "GNL", come dimostrato dal fatto che in regioni come il Piemonte e la Lombardia alcuni impianti di distribuzione di GNL sono già funzionanti.

Per tali ragioni il MiSE, con il MATTM, il Ministero dell'Interno, il MIT e le Regioni ha approfondito tutti gli aspetti di riparto delle competenze legislative e amministrative, in materia autorizzativa.

Il tema autorizzativo riveste carattere fondamentale per garantire un armonico e pieno sviluppo dei mercati del GNL nei suoi diversi impieghi (trasporto stradale, marittimo, usi civili ed industriali).

Esaminando gli aspetti ambientali, l'attuale contesto normativo interno prevede che lo stoccaggio superficiale di gas naturale con una capacità complessiva superiore a 80.000 m³ è soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (ex art. 23 e seguenti del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) in ambito statale (cfr punto 8 dell'allegato II alla parte II del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Si rappresenta ulteriormente che nel caso in cui il progetto di detti impianti di stoccaggio sia da realizzare all'interno di porti e che ciò comporti la modifica del Piano Regolatore Portuale, sia con riguardo alla destinazione d'uso delle aree o alla realizzazione di nuove/modifiche di opere quali moli, banchine, colmate ecc, si rende necessario valutare l'entità delle modifiche stesse al fine di verificare l'eventuale avvio di procedure di VIA o di verifica di assoggettabilità a VIA. Per quanto riguarda il livello della competenza per la VIA si precisa che i porti commerciali sono di competenza statale mentre quelli turistici sono di competenza regionale.

Inoltre, se si pensa che attualmente i progetti per la realizzazione di terminali di rigassificazione sono sempre soggetti alla Valutazione di Impatto Ambientale a prescindere dalle quantità di gas rigassificato, appare necessaria una integrazione e un'armonizzazione delle fattispecie ad oggi disciplinate dal Testo unico in materia ambientale relative a impianti di stoccaggio e rigassificazione di piccola taglia.

Altro aspetto rilevante da tenere in considerazione nel processo di integrazione e armonizzazione della normativa esistente, già emersa nell'esperienza italiana, è quella del rischio incidentale in connessione alle dinamiche di conflitto ambientale relative ai procedimenti autorizzativi dei terminali GNL.

Il GNL, quando presente in quantità superiori alle 50 tonnellate, rientra tra le sostanze oggetto delle norme in materia di controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose. Appare utile evidenziare che la quasi totalità degli impianti a servizio dell'utilizzo finale del GNL saranno costituiti da stoccaggi di capacità inferiore a tale limite.

Gli impianti che utilizzano il GNL al di sotto della soglia (50 t di GNL, pari a circa 116 m³) per la quale non è prevista l'assoggettabilità alla normativa sui rischi di incidente rilevante, sono comunque soggetti a obblighi di carattere generale per la prevenzione dei rischi.

In questo senso vanno le disposizioni specifiche per determinate tipologie di impianti per l'utilizzo del GNL come nel caso delle stazioni di rifornimento per mezzi di trasporto alimentati a GNL.

La normativa UE in materia di rischio incidentale è stata modificata e integrata dalla Direttiva 2012/18/UE che dal 15 giugno 2015 abroga la direttiva 96/82/CE. La direttiva cd Seveso III è in corso di recepimento.

Per l'assoggettabilità alla normativa Seveso, esistono due soglie che prevedono adempimenti autorizzativi più o meno estesi: per quanto riguarda il GNL la "soglia bassa" si riferisce a stoccaggi compresi tra 50 e 200 t e la "soglia alta" per stoccaggi superiori a 200 t.

A livello "storico" la letteratura di settore registra una limitata casistica di incidenti associata all'impiego del GNL, avvenuti principalmente nei primi anni del suo utilizzo: le analisi svolte su tali incidenti indicano che l'impiego di tecnologie e materiali adeguati alle caratteristiche del GNL rappresentano un aspetto fondamentale per evitare il verificarsi di eventuali fenomeni incidentali.

Le nuove norme in fase di approvazione sono particolarmente rilevanti per il tema dell'accettabilità sociale delle infrastrutture connesse alla filiera del GNL soggette alla normativa in materia di rischio industriale. Infatti, tra le principali novità figurano proprio aspetti riguardanti le informazioni al pubblico, la consultazione pubblica, la partecipazione ai procedimenti autorizzativi, e l'accesso alla giustizia.

Le novità normative in materia di rischio industriale e procedimenti autorizzativi inerenti la tematica dell'accettabilità sociale delle infrastrutture costituiscono un riferimento utile anche come orientamenti e linee guida nella gestione delle problematiche di accettabilità sociale.

Dal punto di vista regolatorio, non si ritiene che la logistica di distribuzione di GNL per uso trasporto marittimo o terrestre debba essere soggetta a regolazione da parte dell'Autorità nazionale di regolazione, in quanto non ricorrono per essa i presupposti previsti dalla normativa comunitaria in merito.

Un caso particolare in cui potrebbero applicarsi i principi regolatori appare costituito da reti estese di gasdotti serviti da un unico impianto di rigassificazione e stoccaggio di GNL, ove questo costituisca una "essential facility".

8.3 Nuove necessità di implementazione per normative tecniche su sicurezza e prevenzione incendi

La normativa tecnica (Internazionale, Europea, Nazionale) svolge un ruolo fondamentale nell'assicurare la sicurezza dei prodotti e degli impianti, in quanto attraverso le norme tecniche di progettazione, fabbricazione, costruzione ed esercizio riduce al minimo i rischi. Le norme tecniche sono frutto di sperimentazioni e studi di esperti del settore e rappresentano giuridicamente lo stato dell'arte dell'argomento preso in esame.

La normativa tecnica oltre a svolgere un ruolo essenziale per la minimizzazione dei rischi (che comincia con una accurata progettazione e scelta dei materiali e prosegue con un'attenta gestione lungo tutta la filiera) rappresenta di per sé una garanzia nei confronti di tutti gli stakeholders (mondo imprenditoriale, Enti locali, popolazione, etc...).

E' da sottolineare che quando per un prodotto e/o per un impianto vengono prospettate nuove tipologie di utilizzi e/o nuove destinazioni d'uso è necessario, oltre che fare riferimento alle norme tecniche esistenti ove applicabili, prevedere un aggiornamento delle norme tecniche già esistenti per utilizzi consolidati e/o elaborare nuove norme tecniche per gli argomenti ritenuti mancanti, richiedendo nelle pertinenti sedi nazionali, ma anche europee/internazionali, l'attivazione di tavoli tecnici normativi. In Appendice è riportato un elenco non esaustivo di norme tecniche che riguardano il GNL.

Adottando le idonee misure tecniche e di prevenzione è possibile garantire l'impiego del GNL in sicurezza. In particolare, se da una parte deve essere escluso qualunque contatto diretto delle persone con il GNL, dall'altro per il suo uso devono essere impiegate apparecchiature progettate per operare resistendo alle

basse temperature in gioco, le cui caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche siano idonee per le condizioni di esercizio.

Va comunque evidenziato che, per poter assicurare la massima sicurezza nelle condizioni di esercizio, i recipienti di stoccaggio sono realizzati con acciai speciali che hanno anche caratteristiche di elevata resistenza alla corrosione, mentre, per le esigenze di mantenimento di temperature molto basse per un prolungato periodo, sono dotati di sistemi di coibentazione molto efficaci che limitano lo scambio di calore con l'ambiente esterno. Tali sistemi proteggono efficacemente i recipienti anche dall'azione di eventuali incendi che si sviluppassero in prossimità degli stoccaggi, consentendo una ottima resistenza al fuoco anche per periodi prolungati.

Le analisi di sicurezza hanno evidenziato la necessità di tenere in conto, in fase di progettazione e di esercizio degli stoccaggi il fenomeno del cosiddetto "roll-over". Tale fenomeno si può presentare all'interno di depositi molto grandi quando il rimescolamento del liquido, anche a seguito di stratificazione che può essere causata dall'immissione di prodotto a densità differenti, può portare ad un fenomeno di rapida evaporazione di grandi quantità prodotto.

Questo fenomeno produce una sovrappressione all'interno del recipiente che va attentamente valutata nella fase di progetto, e tenuta in considerazione anche nel dimensionamento delle valvole di sicurezza per metterle in condizione di sfogare efficacemente la quantità di prodotto sufficiente a riportare la pressione entro i limiti di esercizio.

Nelle analisi del rischio delle attività legate allo stoccaggio di GNL gli scenari di rilascio di prodotto sono principalmente legati alla valutazione di limitate perdite durante le fasi di travaso, in quanto gli specifici materiali utilizzati e l'elevata tecnologia dei sistemi di shut down e controllo degli impianti consentono di minimizzare la probabilità di accadimento di altri eventi incidentali.

L'analisi tecnica di sicurezza in merito al comportamento del GNL rilasciato in atmosfera²⁷ ha consentito di mettere a punto misure idonee a garantire il confinamento di un eventuale rilascio di GNL entro un'area delimitata attraverso elementi che ne ostacolano la dispersione orizzontale, agevolandone al contempo quella verticale, tali elementi vanno dimensionati in funzione delle dimensioni del serbatoio che può anche essere di dimensioni significative e quindi, in caso di perdite, la nube di gas può avere anche essa una dimensione significativa.

La presenza di elementi di confinamento rappresenta una efficace azione di protezione delle attività limitrofe da eventuali dispersioni di GNL, in quanto consente al prodotto eventualmente fuoriuscito di permanere in un'area predefinita per il tempo necessario ad assorbire una quantità sufficiente di calore tale da fargli assumere il comportamento tipico dei gas leggeri che si disperdono verso l'alto. Tali sistemi consentono di limitare notevolmente l'estensione di una nube di gas prodotta da un eventuale rilascio di GNL, garantendo la sicurezza delle attività.

Oltre alla sicurezza nelle attività più strettamente legate allo stoccaggio ed al trasferimento del GNL, anche gli aspetti di sicurezza legati direttamente all'impiego del GNL hanno raggiunto livelli elevatissimi. Per esempio, nell'ambito del rifornimento di veicoli commerciali pesanti, i sistemi di erogazione dotati di attacchi

²⁷ Il comportamento del GNL rilasciato in atmosfera risulta particolarmente interessante per comprendere anche gli aspetti di dispersione di una nube proveniente da un rilascio di prodotto. Il gas naturale non ha un colore proprio ed un rilascio di GNL può creare una pozza di liquido trasparente che, a contatto con il suolo, assorbe calore molto velocemente ed evapora raffreddando l'aria attorno a se. Tale raffreddamento produce un fenomeno di condensa dell'umidità dell'aria e genera una nebbia lattiginosa. I vapori prodotti dall'evaporazione del GNL sono inizialmente più densi dell'aria, circa una volta e mezzo, e tendono a mantenersi in prossimità del terreno. Ma la densità diminuisce molto velocemente all'aumentare della temperatura e entro pochi metri dal luogo del rilascio i vapori iniziano ad avere una densità inferiore all'aria e ad assumere un moto ascensionale che li porta velocemente lontano dal suolo e da possibili inneschi.

rapidi sono basati su tecnologie avanzate, mentre gli impianti sono dotati di sistemi di sicurezza in grado di sezionare rapidamente tutte le loro componenti limitando al minimo l'entità di eventuali dispersioni conseguenti ad una anomalia sul sistema. Naturalmente, la sicurezza delle attività legate al GNL passa anche dall'utilizzo di mezzi di estinzione idonei ed adeguati alle caratteristiche del prodotto, al fine di attivare tempestivi interventi di spegnimento di eventuali fenomeni di incendio.²⁸

8.4 Guide Tecniche di Prevenzione Incendio riguardanti il GNL

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco ha diramato a tutti i Comandi Provinciali ed alle Direzioni Regionali le Guide tecniche ed atti di indirizzo per gli stoccaggi di GNL con capacità non superiore a 50t. Le guide tecniche rappresentano uno strumento di riferimento per la realizzazione di impianti di distribuzione del GNL sia ad uso autotrazione, comprendendo l'erogazione di GNL e GNC da stoccaggi di GNL, sia di impianti adibiti all'alimentazione di utenze industriali e civili. La realizzazione delle guide tecniche evidenzia la sensibilità del Corpo allo sviluppo della distribuzione del GNL in Italia e definisce un riferimento univoco su tutto il territorio nazionale per la realizzazione degli impianti di stoccaggio, distribuzione ed utilizzazione²⁹.

In ogni caso gli stoccaggi superiori a 50 t o più ricadono nel campo di applicazione della Direttiva Seveso.

8.5 Norme tecniche (CEN, UNI, etc.)

E' stato riattivato il Comitato Tecnico CEN TC 326 "Gas supply for Natural Gas Vehicles" mentre il Comitato Tecnico CEN TC 282 "Installation and Equipment for LNG" ha attivato il Vienna Agreement collegandosi all'ISO/TC 67/SC9 "Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries" che coprono le principali attività normative internazionali ed europee d'interesse per il GNL.

Considerato che è in discussione il mandato della Commissione Europea al CEN (European Committee for Standardization) riguardante la normazione tecnica riferita alla Direttiva 2014/94/UE relativa alla realizzazione di un'infrastruttura riguardante i Combustibili Alternativi è probabile che il mandato venga accettato nei prossimi mesi e ciò consentirà, con i dovuti tempi, l'individuazione e l'elaborazione di ulteriori norme necessarie al settore. A valle di ciò, appena la situazione europea si sarà consolidata, bisognerà fare una verifica e un'analisi sulle necessità nazionali.

Tuttavia sin d'ora si palesa la necessità di tradurre in lingua italiana le principali norme CEN, oltre a qualcuna ISO (International Organisation for Standardization), riguardanti il GNL già pubblicate in lingua inglese e oltre quelle che verranno elaborate via via.

UNI (Ente Italiano di Normazione) ha dato ampie possibilità a supportare l'iniziativa governativa sul GNL; tale disponibilità sarà fattivamente concretizzata sia direttamente da UNI attraverso le sue Commissioni sia attraverso i suoi Enti Federati principalmente il CIG (Comitato Italiano Gas) ed eventualmente CUNA

28 In tali evenienze l'uso di polvere secca è fortemente consigliato per la sua capacità di soffocare le fiamme per effetto spiazzamento del comburente; in alternativa, nel caso di incendi da pozza, possono essere impiegati sistemi di estinzione a schiuma ad alta espansione ma è assolutamente da escludere l'impiego di acqua per lo spegnimento di incendi di GNL. La grande differenza di temperatura tra il GNL (-160°C) e l'acqua (10°C) formerebbe, infatti, al GNL il calore necessario ad una rapida transizione di fase che aumenterebbe velocemente la vaporizzazione del GNL e, conseguentemente, la dimensione dell'incendio.

29 "Guida tecnica ed atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto (GNL) con serbatoio criogenico fuori terra a servizio di stazioni di rifornimento di gas naturale compresso (GNC) per autotrazione". Lettera-Circolare prot. DCPREV (Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica del Ministero degli Interni) N°3819 del 21 marzo 2013. "Guida tecnica di prevenzione incendi per la costruzione, l'installazione e la gestione delle infrastrutture di stoccaggio del gas naturale liquefatto".

La Guida Tecnica è stata elaborata da un Gruppo di Lavoro Tecnico coordinato dai Vigili del Fuoco del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile della Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica – Area Rischi Industriali- del Ministero degli Interni. Approvata in CCTS (Comitato Centrale Tecnico Scientifico) dei Vigili del Fuoco nel marzo 2015..

(Commissione Tecnica di Unificazione nell'autoveicolo), che dovranno curare le traduzioni delle norme tecniche CEN e ISO e elaborare, dopo avere vagliato le necessità, documenti nazionali che dovranno:

- essere di supporto a norme internazionali;
- definire procedure ove mancassero e/o ove ritenuto opportuno;
- costituire in qualche caso elemento di raccordo e illustrazione tra varie disposizioni legislative, regolamentari e normative, sull'esempio di quanto fatto per il polietilene con il rapporto tecnico UNI/TR 11481:2013 "Usi del polietilene nelle linee dirette e nella distribuzione del gas combustibile – Tecnologie riconosciute e applicabili - Linee guida di orientamento per gli operatori".

8.6 Evoluzione normativa per infrastrutture di trasporto e per i veicoli - Immatricolazioni Automezzi e Omologazione dei veicoli

Come riportato in precedenza il Ministero dell'Interno, Dipartimento VV.FF., ha formalizzato con un'apposita Circolare la "Guida Tecnica ed Atti d'Indirizzo per la redazione dei Progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di distribuzione di tipo L-GNL, L-GNL e L-GNC/GNL per autotrazione".

Le specifiche realizzative per gli impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto (GNL), con serbatoio criogenico fuori terra a servizio di stazioni di rifornimento di gas naturale compresso (GNC) per autotrazione sono regolate da detta Circolare.

Il 25 giugno 2014 è stato pubblicato il Regolamento ECE ONU R110 Revision 3: Uniform provisions concerning the approval of: Specific components of motor vehicles using compressed natural gas (CNG) and/or liquefied natural gas (GNL) in their propulsion system. Vehicles with regard to the installation of specific components of an approved type for the use of compressed natural gas (CNG) and/or liquefied natural gas (GNL) in their propulsion system.

Il regolamento è stato recepito in Italia, e quindi è applicabile per l'omologazione di veicoli alimentati a GNL al pari dei veicoli a GNC e gasolio.

8.7 Norme Europee: punti critici per GNL – ADR (trasporto delle merci pericolose)

Il Regolamento ADR relativo al trasporto di merci pericolose già disciplina completamente il trasporto di GNL ma, nell'ambito dei lavori per l'edizione del 2017, sono stati inseriti i requisiti per consentire l'impiego di veicoli alimentati a GNL per il trasporto di merci pericolose.

Tale possibilità incrementa il mercato potenziale del GNL come carburante per i veicoli pesanti ed evidenzia gli elevati standard di sicurezza associati al suo impiego.

8.8 Settore marittimo, costruzione navi

Per quanto riguarda gli aspetti normativi del settore marittimo, si richiama l'attenzione sul fatto che per assicurare la piena operatività delle navi alimentate a GNL si dovrebbero integrare e armonizzare l'attuale normativa per le attività di bunkeraggio marittimo, per l'iscrizione nei registri nazionali di navi con motori alimentati con GNL e le disposizioni per l'approdo nei porti nazionali di navi metaniere e o con motori alimentati con GNL.

9. Prime indicazioni settoriali di sintesi

L'approvvigionamento

Il mercato tradizionale del GNL (Gas Naturale Liquefatto) ha avuto negli ultimi anni una fase di sviluppo importante, di fatto spinto dall'incremento dei consumi di gas naturale in aree tradizionalmente più lontane dai centri di produzione e quindi difficilmente collegabili attraverso gasdotti.

In tale contesto internazionale, oltre al tradizionale utilizzo del GNL (dopo la sua rigassificazione), si sono sviluppate le condizioni per l'utilizzo diretto del GNL in ulteriori ambiti di mercato che ne permettono la maggiore diffusione anche in coerenza con le più recenti normative in tema di mobilità sostenibile.

In Europa lo sviluppo dei servizi di tipo Small Scale LNG (in cui il GNL viene gestito lungo tutta la filiera direttamente in forma liquida fino all'utilizzo finale nei trasporti terrestri e marittimi (bunkering) e nel settore industriale e civile) al momento si è avuto in particolare in paesi quali la Norvegia, l'Olanda, la Spagna, il Regno Unito. In questi paesi il forte interesse alle problematiche ambientali ha, in larga misura, contribuito alla definizione di politiche incentivanti ed iter autorizzativi snelli che hanno determinato il rapido sviluppo della filiera.

In Italia, sulla scorta di tali esperienze e del considerevole vantaggio ambientale nell'uso del GNL rispetto ai combustibili tradizionali, la filiera logistica si sta formando: molti sono gli studi e i progetti svolti da operatori per la realizzazione di infrastrutture in ambito Small Scale LNG.

Risultano, tuttavia, ancora necessari ulteriori interventi di supporto per poter permettere un rapido e pieno sviluppo dell'utilizzo del GNL sia nei trasporti terrestri che in quelli marittimi.

Trasporto Stradale

La penetrazione del GNL nel settore del trasporto stradale presenta notevoli potenzialità per il trasporto merci di lunga percorrenza, in ragione delle autonomie a 700-800 Km che tale tecnologia garantisce, già all'attuale stato delle disponibilità di gamma.

Infatti, sul mercato sono già disponibili motori mono-fuel a metano gassoso (CNG) con ciclo Otto, stechiometrici e con catalizzatore a 3-vie, che soddisfano già i limiti Euro VI.

I veicoli equipaggiati con questi motori possono usare GNL (anche di derivazione Bio), grazie all'adozione di specifici serbatoi criogenici passivi (vapore saturo) e scambiatori di calore per ri-gassificare il GNL a bordo.

Gli sviluppi tecnologici di breve-medio periodo in corso hanno l'obiettivo di incrementare la potenza specifica e la coppia del propulsore, allineandola a quella dei veicoli alimentati a diesel (400-450 Cv) utilizzati usualmente per missioni lungo raggio e PTC 40 t. Si tratta di un obiettivo strategico sul quale il costruttore nazionale Iveco si sta operativamente impegnando.

In condizioni favorevoli sul piano dell'infrastrutturazione presso porti ed interporti e delle politiche fiscali, le movimentazioni che si possono effettuare con mezzi pesanti a GNL riguardano ~235 milioni di ton x km, pari al 32% delle movimentazioni totali presenti sulla rete stradale italiana. La localizzazione dei traffici potenzialmente serviti da mezzi a GNL è concentrata nella rete delle Regioni del Nord Italia.

La stima delle minori emissioni dall'utilizzo del GNL per trasporto merci di lunga percorrenza, su uno scenario 2025, si basa su un assetto definito del parco circolante, per i mezzi con PTT \geq 18 ton, e sostituzione con mezzi a GNL dell'8% del parco circolante. Utilizzando i dati delle prove omologative dei motori si ottengono i seguenti risparmi su base giornaliera: CO₂ = 61 ton/g (-3,9%); NO_x = 389 kg/g (-7,2%); PM = 32 kg/g (-26,1%).

In Italia, l'industria del gas stima al 2030 un potenziale di sostituzione di carburanti tradizionali con GNL del 10% (fino al 20%) vincolato ad alcuni fattori abilitanti: mantenimento dell'attuale vantaggio fiscale rispetto ai carburanti tradizionali; quadro legislativo favorevole; disponibilità di una adeguata rete distributiva; disponibilità di mezzi ancora più competitivi in termini di costi operativi e di gestione.

La recente Circolare del Ministero degli Interni - Dipartimento VV.FF. - che ha formalizzato con un'apposita Circolare la "Guida Tecnica ed Atti d'Indirizzo per la redazione dei Progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di distribuzione di tipo L-GNL, L-GNL e L-GNC/GNL per autotrazione" (vedi allegato al capitolo 6) - rappresenta un notevole impulso per lo sviluppo delle infrastrutture di rifornimento di GNL, prevedendo anche specifiche disposizioni per l'erogazione in self-service.

Possibili azioni per supportare lo sviluppo del GNL sono anche misure di agevolazione a supporto degli investimenti nel settore dell'autotrasporto, con interventi specifici a sostegno dell'acquisto di veicoli GNL e con rimborsi per le imprese di accise e pedaggi modulati in base alle classi di emissione dei veicoli, particolarmente vantaggiose per i mezzi GNL, in virtù delle loro basse emissioni, riduzione delle tasse di circolazione.

L'aspetto strategico primario è comunque quella di mettere in correlazione la domanda potenziale del comparto autotrasporto con quello del comparto marittimo, per prefigurare la massa critica di domanda potenziale di consumo di GNL in grado di attrarre investimenti per la realizzazione degli impianti di distribuzione lungo la rete.

Per questo, lo sviluppo della filiera del GNL per autotrazione dipende non solo dai contenuti inclusi nella cornice normativa e di programmazione di livello comunitario e nazionale, ma anche dalla maturazione di un interesse integrato e operativamente coeso tra tutti i comparti interessati a convertire quote significative delle proprie operatività prevedendo l'utilizzo del GNL.

Tale domanda potenziale potrà essere alla base dei business-plan delle società energetiche che operano nel settore degli impianti di distribuzione dei carburanti, in particolare presso i porti e gli interporti dove tale domanda presenterà le maggiori possibilità di concentrazione.

Usi industriali

Nell'ambito di un settore energetico maturo, le ambizioni del GNL sono rivolte alla penetrazione in settori altamente energivori non connessi alla rete di distribuzione del gas naturale.

In tale ambito il GNL può far valere le proprie qualità ambientali per la riduzione delle emissioni inquinanti delle attività in cui viene impiegato, con particolare riferimento alle polveri sottili ed agli ossidi di zolfo, può far valere un esercizio facilitato da una combustione più pulita a netto vantaggio delle frequenze manutentive e la possibilità di aumentare i rendimenti dei cicli produttivi dove sia possibile sfruttare le caratteristiche criogeniche del fluido per alimentare applicazioni frigorifere. L'elevata disponibilità di combustibili gassosi sui mercati internazionali, inoltre, potrà favorire la competitività economica del GNL verso altri combustibili non gassosi

Le stime di penetrazione del GNL in Italia nel lungo periodo, 2030, pongono l'obiettivo di consumi totali nell'ordine di 1Mton annue per le utenze industriali e di circa 0,3 Mton per le utenze civili con caratteristiche di consumo adeguate alle specificità del GNL.

Si tratta di un importante contesto operativo entro cui sarà possibile sviluppare anche nuove tecnologie per le "Power Generation", finalizzate alla generazione di energia per usi industriali e civili.

Usi Trasporto marittimo

Le realtà locali legate ai singoli porti nonché le principali realtà internazionali del settore hanno espresso e stanno esprimendo il loro interesse all'utilizzo del GNL in alternativa ai combustibili tradizionali ritenendo che

le soluzioni tecnologiche proposte siano pronte e promettenti per una loro implementazione a bordo delle navi.

Oltre ai benefici ambientali:

- la riduzione quasi a zero delle emissioni di ossido di zolfo (SOx);
- la riduzione fino all'80% delle emissioni di ossido di azoto (NOx);
- la riduzione del 20-25% delle emissioni di anidride carbonica (CO2);

lo sviluppo del GNL come combustibile marino può risultare anche economicamente vantaggioso, assumendo che il differenziale di costo con l'olio combustibile (in particolare quello rispondente alle normative ambientali vigenti o di prossima entrata in vigore) resti costante o aumenti nel tempo.

Questa assunzione implica tra l'altro una invarianza del regime fiscale da applicarsi al GNL.

Problematiche di tipo normativo a livello internazionale, in ambito navale, si stanno risolvendo con la prossima approvazione del codice internazionale di sicurezza delle navi che utilizzano gas o altri combustibili a basso punto d'infiammabilità (IGF Code), mentre un po' di lavoro deve essere fatto sulla standardizzazione e sviluppo di un quadro normativo nazionale e locale armonizzato tra i vari paesi.

Lo sviluppo della logistica di terra (ad esempio disponibilità di stazioni di bunkeraggio, loro distribuzione sul territorio, modalità di rifornimento) è tra i fattori chiave per la promozione del GNL come combustibile marino. Un quadro autorizzativo chiaro e semplificato, benché attento a tutti i problemi di sicurezza connessi potrà aiutare lo sviluppo del GNL. La disponibilità di tale combustibile comporterà prima sviluppi a carattere locale, cioè su rotte brevi e fisse, e in una seconda fase lo sviluppo di un sistema più uniforme ed esteso.

Passare a GNL come combustibile marino non è un'operazione a costo zero né per una nave nuova né per una modifica di nave esistente. Oltre ai costi di modifica e conversione su navi esistenti o a quelli di nuove realizzazioni, è necessario considerare costi per gestione tecnica, procedurale (ispezioni / soste etc.), addestramento e formazione dell'equipaggio. I maggiori costi devono trovare compensazione nel differenziale di prezzo tra GNL e combustibile tradizionale, ma possono anche essere gestiti tramite opportune politiche di incentivazione e finanziamento, capaci di cogliere i vantaggi ambientali offerti dall'uso del GNL.

Uso del GNL in sicurezza

L'impiego del Gas Naturale Liquefatto (GNL) nella storia industriale è consolidato da anni e gli aspetti costruttivi, gestionali e di sicurezza associati al suo impiego sono trattati in numerose norme tecniche e di sicurezza europee e internazionali. In particolare è stato individuato un quadro di riferimento tecnico/normativo nell'ambito dello stoccaggio e della distribuzione del GNL (depositi e serbatoi di stoccaggio costieri o in entroterra compresi quelli nelle stazioni di rifornimento carburanti, relativi collegamenti e componenti accessori).

La normativa tecnica nazionale e internazionale svolge un ruolo fondamentale nell'assicurare la sicurezza dei prodotti e degli impianti sia in sede di progettazione e scelta dei materiali che in sede di realizzazione degli stoccaggi. Inoltre, occorre sottolineare che le analisi del rischio delle attività legate allo stoccaggio e al rilascio del GNL sono essenzialmente legate alla valutazione di limitate perdite durante le fasi di travaso, in quanto gli specifici materiali utilizzati e l'elevata tecnologia dei sistemi di shut down e controllo degli impianti consentono di minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali più importanti.

Oltre alla sicurezza nelle attività più strettamente legate allo stoccaggio ed al trasferimento del GNL, anche gli aspetti di sicurezza legati direttamente all'impiego del GNL hanno raggiunto livelli elevatissimi (ad esempio nel rifornimento di veicoli commerciali pesanti, i sistemi di erogazione sono dotati di attacchi rapidi basati su tecnologie avanzate, mentre gli impianti sono dotati di sistemi di sicurezza in grado di sezionare rapidamente tutte le loro componenti limitando al minimo l'entità di dispersioni).

Un ulteriore aspetto fondamentale per garantire la sicurezza delle attività associate al GNL è la diffusione di una corretta formazione, informazione e addestramento del personale addetto all'esercizio e manutenzione dei depositi di GNL oltre che delle persone che utilizzano il GNL, per esempio come carburante.

Accettabilità sociale

Per favorire l'utilizzo del GNL occorre mettere in atto tutte le azioni che possano creare le migliori condizioni di accettabilità sociale nello sviluppo della filiera del GNL fornendo a tutti gli attori pubblici e privati strumenti e indirizzi utili sia a prevenire criticità legate a mancata informazione del pubblico interessato che alla gestione delle potenziali dinamiche di conflitto nella realizzazione di singole infrastrutture.

In questa direzione si prevedono le seguenti azioni:

- l'adozione di linee guida per la gestione degli adempimenti di informazione e partecipazione nelle procedure autorizzative di tutela ambientale e di prevenzione del rischio incidentale per le infrastrutture della filiera del GNL, con particolare riferimento a quelle soggette ad obblighi di informazione;
- l'adozione di linee guida per le azioni di informazione nella gestione delle infrastrutture realizzate e in esercizio;
- lo sviluppo di capacità di gestione delle relazioni, informazione e comunicazione, adeguate da parte delle principali istituzioni responsabili della tutela degli interessi pubblici nei procedimenti autorizzativi e nell'esercizio delle infrastrutture della filiera del GNL;
- la valorizzazione del ruolo delle agenzie tecniche (ARPA, ISPRA, VVFF, etc.) pubbliche preposte alle funzioni di informazione, monitoraggio e controllo per le problematiche di tutela ambientale e sicurezza delle attività connesse alle infrastrutture della filiera del GNL;
- valorizzare l'utilizzo delle norme tecniche europee e internazionali per le varie articolazioni infrastrutturali della filiera del GNL come riferimento nei procedimenti autorizzativi e di controllo dei pericoli di incidente rilevante e per le azioni di informazione;
- attivazione di un sito web del MSE dedicato alla informazione sulla filiera del GNL da configurare come hub informativo sia da parte delle articolazioni della pubblica amministrazione centrale e locale coinvolte, che delle imprese interessate;
- azioni e supporto informativo e formativo rivolti agli Enti Locali interessati dalle infrastrutture della Filiera del GNL.

Quadro normativo

Il tema normativo e in particolare gli aspetti autorizzativi rivestono carattere fondamentale per garantire un armonico e pieno sviluppo dei mercati del GNL nei suoi diversi impieghi (trasporto stradale, marittimo, usi civili ed industriali).

Al fine di garantire lo sviluppo del mercato del GNL e la più corretta ed ampia competitività tra gli operatori sarà opportuno che le norme che verranno definite garantiscano iter amministrativi semplici ed unici per gli impianti di stoccaggio destinati all'approvvigionamento primario, con il rilascio di un'autorizzazione unica a livello centrale, e con regimi autorizzativi semplificati, quali l'autorizzazione unica a livello regionale e/o locale per gli impianti di distribuzione secondaria destinati a usi commerciali. Per questi ultimi risulterà opportuno individuare meccanismi di comunicazione e collaborazione tra le PA competenti al fine di garantire il necessario monitoraggio da parte dell'amministrazione centrale.

Considerazioni conclusive

In conclusione, dall'esame delle esperienze europee e dalla normativa esistente, si desume che per l'espansione dell'utilizzo del GNL sono necessarie determinate azioni elencate di seguito:

- semplificazione e omogeneizzazione delle procedure autorizzative;
- implementazione e adeguamento normativa tecnica di settore
- sviluppo di una adeguata logistica a terra.

Il mantenimento di una fiscalità favorevole è comunque requisito irrinunciabile per garantire lo sviluppo del GNL almeno fino a che il prodotto non raggiungerà una quota nel mercato tale da poterlo considerare commercialmente maturo.

Glossario

Glossario acronimi

AC = Accensione Comandata ADR = Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road (direttiva europea sul trasporto delle merci pericolose) BML = Bio-Metano Liquefatto CAN = Controller Area Network CARB = California Air Resource Board GN = Gas Naturale GNC = Gas Naturale Compresso DAFI = Development of Alternative Fuel Infrastructure DF = Dual Fuel DGE = Diesel Gallon Equivalent ECA = Emission Controlled Areas ECU = Electronic Control Unit EERE = office of Energy Efficiency & Renewable Energy (US) EMS = Engine Management System EPA = Environment Protection Agency ETC = European Transient Cycle FAP = Filtro Anti Particolato GHG = Green House Gas GNL = Gas Naturale Liquefatto	HD = Heavy Duty L-CNG = Liquid to Compressed Natural Gas L.O.I. = Letter Of Intent HC = Hydrocarbons HFO = Heavy Fuel Oil MDO = Marine Diesel Oil MGO = Marine Gas Oil Mtep = Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio Mton = Milioni di tonnellate NMHC = Non Methane Hydrocarbons HPDI = High Pressure Direct Injection OD = Origine Destinazione OEM = Original Equipment Manufacturer PM = Particulate Matter PTT = Peso Totale a Terra SCR = Selective Catalytic Reactor TCO = Total Cost of Ownership TWC = Three Way Catalyst UN ECE = United Nations Economic Commission for Europe WHTC = World Harmonised Transient Cycle
--	---

GLOSSARIO

Caricamento di navi bunker: caricamento di GNL su navi bunker che a loro volta riforniscono navi alimentate a GNL oppure depositi di bunkeraggio

CNG ovvero Compressed Natural Gas: il Gas naturale compresso (sigla GNC in italiano) è gas naturale compresso ad una pressione di 200-250 bar. E' utilizzato nelle vetture bi-fuel (benzina/ GNC)

Colonna di assorbimento: per assorbimento si intende il trasferimento delle componenti componenti di una miscela gassosa dalla loro fase di gas verso una fase liquida.L'apparecchiatura chimica destinata allo svolgimento dell'operazione di assorbimento gas-liquido è detta colonna di assorbimento (o torre di assorbimento).

Gas di Boil-Off (BOG): è il gas formatosi dalla evaporazione del GNL

Impianto Peak Shaving: impianto destinato allo stoccaggio di gas (GNL) utilizzato per soddisfare il picco di domanda

Indice di Wobbe: è il principale indice dell'intercambiabilità del gas naturale a parità di pressione. E' definito come il rapporto fra il potere calorifico superiore di un gas (PCS) e la radice quadrata della sua densità relativa rispetto alla densità dell'aria in condizioni standard (ρ).

$$IW = \frac{PCS}{\sqrt{\rho}}$$

ISO container: attrezzatura specifica del trasporto intermodale, cioè basato su più mezzi di trasporto (camion, navi e treni). Il container ISO (International Organization for Standardization) è un container le cui

misure sono state stabilite in sede internazionale nel 1967 (Larghezza di 244 cm, altezza di 259 cm e lunghezze di 610 o 1220 cm).

Parabordi, briccole e ganci a scocco: Protezioni in PVC per le barche, è una struttura formata da due o più grossi pali di legno legati tra di loro e posti in acqua, utilizzata per indicare le vie d'acqua e collettore di alimentazione (manifold): condotta che trasporta il GNL dalla nave all'impianto pompe criogeniche di rilancio: pompe che mantengono il gas condensato e lo spingono dall'impianto alla nave.

Potere Calorifico Superiore: è la quantità di calore che si rende disponibile per effetto della combustione completa, a pressione costante della massa unitaria del combustibile, quando i prodotti della combustione siano riportati alla temperatura iniziale del combustibile e del comburente.

Rail Loading: caricamento di vagoni-cisterna ferroviari con GNL

Re-loading : trasferimento di GNL dai serbatoi (presso il terminale di rigassificazione) in navi metaniere

Reach stachers: veicoli usati per la movimentazione di container intermodali

Roll-on/Roll-Off (anche detto Ro-Ro): termine inglese per indicare una nave traghetto vera e propria, progettata e costruita per il trasporto con modalità imbarco e sbarco dei veicoli gommati (sulle proprie ruote) e di carichi, disposti su pianali o in contenitori, caricati e scaricati per mezzo di veicoli dotati di ruote in modo autonomo e senza ausilio di mezzi meccanici esterni.

Scrubber: apparecchiatura che consente di abbattere la concentrazione di sostanze presenti in una corrente gassosa, solitamente polveri e microinquinanti acidi (anche contenenti zolfo).

SECA ovvero Sulphur Emission Control Area sono le aree del Mar Baltico, del Mare del Nord e del Canale della Manica, identificate dall'IMO come Aree a controllo delle emissioni di zolfo

Soffianti: macchina operatrice termica che utilizza lavoro meccanico per imprimere energia di pressione ed energia cinetica al gas naturale presente all'interno della nave

TEU ovvero unità equivalente a venti piedi o TEU (acronimo di twenty-foot equivalent unit), è la misura standard di volume nel trasporto dei container ISO.

Le dimensioni esterne sono: 20 piedi (6,096 m) di lunghezza x 8 piedi (2,4384 m) di larghezza x 8,5 piedi (2,5908 m) di altezza. Il suo volume esterno è di 38,51 mc, mentre la sua capacità è di 33 mc. Il peso massimo del contenitore è approssimativamente di 24.000 kg ma sottraendo la tara(o peso a vuoto), il carico sulla parte interna può arrivare a 21.600 kg.

La maggior parte dei container hanno lunghezze standard rispettivamente di 20 e di 40 piedi: un container da 20 piedi (6,1 m) corrisponde a 1 TEU, un container da 40 piedi (12,2 m) corrisponde a 2 TEU. Per definire quest'ultima tipologia di container si usa anche l'acronimo FEU (forty-foot equivalent unit ovvero unità equivalente a quaranta piedi).

Anche se l'altezza dei container può variare, questa non influenza la misura del TEU.

Questa misura è usata per determinare la capienza di una nave in termini di numero di container, il numero di container movimentati in un porto in un certo periodo di tempo, e può essere l'unità di misura in base al quale si determina il costo di un trasporto.

Trans-shipment: trasferimento diretto di GNL da una nave in a un'altra

Truck Loading: caricamento di GNL su autobotte/autocisterna

Appendice 1 - Riferimenti normativi internazionali del settore navale

Secondo quanto riporta la pubblicazione dell'agosto 2013 "Standards and Guidelines for Natural Gas Fuelled Ship Projects" di SIGTTO (Society of International Gas Carrier and Terminal Operators) e SGMF, l'industria del trasporto marittimo di GNL ha un record di sicurezza invidiabile e, nei 49 anni da quando il primo carico commerciale è stato trasportato dall'Algeria nel Regno Unito, 7.200 milioni di m³ di GNL sono stati consegnati in modo sicuro con circa 75.000 viaggi in condizioni di carico.

Questo eccellente risultato nel campo della sicurezza deriva dalla adesione degli operatori dell'industria del gas a codici e standard rigorosi per la progettazione, costruzione e gestione di entrambe le realtà coinvolte, cioè le navi e i terminali marittimi dove esse effettuano le operazioni di caricazione e scarica.

I codici, le norme e le linee guida del settore sono stati redatti attingendo alle competenze delle realtà impegnate nel settore e sono stati costantemente aggiornati e rivisti alla luce dell'esperienza.

Con l'avvento dell'utilizzo del GNL "su piccola scala", in particolare nel suo uso come combustibile marino, è essenziale che la conoscenza e l'esperienza siano condivise tra i nuovi partecipanti allo scenario del GNL.

Nel prosieguo sarà fornito un elenco (non esaustivo) con breve descrizione delle linee guida, norme o regolamenti disponibili, limitatamente a quelli dedicati specificamente al sistema nave.

1. IMO – Resolution MSC 285(86) “Interim Guidelines on Safety for Natural Gas Fuelled Engine Installations in Ships”

Le linee guida provvisorie sono state sviluppate per fornire uno standard internazionale per le navi, diverse da navi soggette al Codice IGC, munite di sistemazioni inerenti all'alimentazione dei motori con gas naturale. L'obiettivo è fornire i criteri per la sistemazione e l'installazione di macchine di propulsione od ausiliarie che utilizzano il gas naturale come combustibile al fine di ottenere un livello equivalente di integrità in termini di sicurezza e affidabilità a quello in essere per le navi che sono equipaggiate con macchine convenzionali alimentate ad olio combustibile.

2. IMO – Codice IGF (approvato nel corso dell'MSC 94 – novembre 2014 e di prossima adozione da parte dell'MSC 95 – giugno 2015)

Lo scopo di questo codice è quello di fornire uno standard internazionale per le navi non coperte dal Codice IGC, che operano con combustibili quali i gas o liquidi con basso punto di infiammabilità.

Il Codice prevede criteri obbligatori per la sistemazione e installazione di macchinari, impianti, attrezzature e sistemi per ridurre al minimo il rischio per la nave, il suo equipaggio e l'ambiente.

3. IMO – Codice IGC

International Gas Carrier Code - Questo codice fornisce uno standard internazionale per la sicurezza del trasporto via mare alla rinfusa di gas liquefatti e di talune altre sostanze. Prescrive le norme di progettazione e costruzione delle navi coinvolte e le attrezzature che dovrebbero portare a minimizzare i rischi per la nave, il suo equipaggio e l'ambiente.

4. IMO – Codice IMDG

International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code – Questo codice stabilisce i principi fondamentali, nonché le raccomandazioni dettagliate per le singole sostanze e i materiali, e una serie di raccomandazioni

di buona pratica operativa, inclusi consigli sulla terminologia, l'imballaggio, l'etichettatura, stivaggio, la segregazione e la manipolazione, e le procedure di emergenza inerenti il trasporto di merci in colli.

5. Regolamenti per la Costruzione e la Classificazione delle Navi degli organismi riconosciuti dall'Amministrazione italiana (BV, DNV-GL, RINA).

Questi regolamenti forniscono interpretazioni e dettagli tecnici rispetto ai requisiti internazionali

6. BS EN 1160 1997 – Proprietà e materiali per il GNL (in fase di revisione come ISO - CD 16903)

La presente norma internazionale fornisce indicazioni sulle caratteristiche del gas naturale liquefatto (GNL) e i materiali criogenici utilizzati nell'industria del GNL. Dà anche indicazioni in materia di salute e sicurezza.

7. SIGTTO (Society of International Gas Tanker and Terminal Operators) - ESD Arrangements and Linked Ship/Shore Systems for Liquefied Gas Carriers

Questa procedura di SIGTTO è stata preparata come riferimento per l'industria in relazione alle diverse interpretazioni dei requisiti funzionali per i sistemi di ESD (Emergency Shut Down), in particolare del settore GNL e del settore GPL.

8. API (American Petroleum Institute) - Protection Against Ignitions Arising Out of Static, Lightning, and Stray Currents – API Recommended Practice 2003, 7th Edition

Il documento presenta lo stato attuale delle conoscenze e delle tecnologie nel campo dell'elettricità statica, fulmini e correnti vaganti, applicabili alla prevenzione di accensione di idrocarburi nel settore del petrolio e si basa su ricerche scientifiche ed esperienze pratiche. I principi discussi sono applicabili ad altre operazioni in cui vengono manipolati i liquidi infiammabili e gas.

9. EN 1474-1: 2008 – Installazione e Impianti per GNL – Progettazione e sperimentazione di sistemi di trasferimento marini – Parte 1: Progettazione e collaudo di bracci di trasferimento

Norma in fase di revisione, come ISO / DIS 16904 relativa a quanto espresso nel titolo.

10. EN 1474-2: 2008 - Installazione e Impianti per GNL - Progettazione e sperimentazione di sistemi di trasferimento marini - Parte 2: Progettazione e collaudo di tubi di trasferimento.

Norma relativa a quanto espresso nel titolo.

11. IEC 60092-502: 1999 - Impianti elettrici sulle navi: Tankers - Caratteristiche speciali

Questa parte della norma IEC 60092 si occupa di impianti elettrici in petroliere che trasportano liquidi infiammabili, o intrinsecamente o grazie alla loro reazione con altre sostanze, o di gas liquefatti infiammabili.

12. OCIMF (Oil Companies International Marine Forum) - Linee guida per i sistemi di ormeggio

Queste linee guida forniscono un'ampia panoramica dei requisiti per l'ormeggio sicuro, compreso il calcolo dei requisiti di ormeggio di una nave, la selezione dei tipi di cavo, dei tipi di sistemazioni, montaggio e dei criteri di tensionamento per i cavi di ormeggio.

Appendice 2: norme tecniche (CEN, UNI, etc.)

Elenco principali NORME ISO E NORME EN/EN ISO (recepite da UNI) riguardanti il GNL

UNI EN 1160:1998

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto.

Data entrata in vigore: 30 giugno 1998

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1160 (edizione giugno 1996). La norma prescrive le caratteristiche del gas naturale liquefatto (GNL) e dei materiali criogenici utilizzati nell'industria del GNL e fornisce raccomandazioni riguardanti la sicurezza e la salute delle persone coinvolte nel funzionamento degli impianti a GNL.

UNI EN 1473:2007

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra

Data entrata in vigore: 22 marzo 2007

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 1473 (edizione gennaio 2007). La norma definisce le linee guida per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di tutte le installazioni di terra per il gas naturale liquefatto (GNL), comprese quelle per la liquefazione, lo stoccaggio, la gassificazione, il trasporto e il passaggio del GNL. La norma è applicabile per i seguenti tipi di installazione: - terminali di esportazione tra il limite di batteria definito di entrata del gas e i bracci di carico; - terminali di ricezione tra i collettori della nave metaniera e il limite di batteria definito di uscita del gas; - impianti di livellamento dei picchi, tra i limiti di batteria definiti di entrata e di uscita del gas. Una breve descrizione di ogni installazione è riportata nell'appendice G. La norma non si applica alle stazioni satellite. Le stazioni satellite con capacità di stoccaggio minore di 200 t sono trattate nella UNI EN 13645.

UNI EN 1474-1:2009

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Progettazione e prove delle attrezzature di trasferimento marittime - Parte 1: Progettazione e prove dei bracci di carico/scarico.

Data entrata in vigore: 16 luglio 2009

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 1474-1 (edizione dicembre 2008). La norma specifica la progettazione ed i requisiti minimi per la sicurezza, l'ispezione e le procedure di prova per i bracci di carico/scarico utilizzati nei terminali di terra del gas naturale liquefatto (GNL). Essa definisce inoltre i requisiti minimi per i trasferimenti in sicurezza del GNL fra nave e terra.

UNI EN 1474-2:2009

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Progettazione e prove delle attrezzature di trasferimento marittime - Parte 2: Progettazione e prove delle manichette di trasferimento.

Data entrata in vigore: 16 luglio 2009

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 1474-2 (edizione dicembre 2008). La norma fornisce le linee guida generali per la progettazione, la selezione dei materiali, la qualificazione, la certificazione e le prove per gas naturale liquefatto (GNL) per le manichette di trasferimento utilizzate "offshore" o nelle attrezzature costali esposte a intemperie, condizionate da configurazioni naturali galleggianti o sottomarine o una combinazione delle stesse. La norma si applica a tutte le manichette di GNL ma si deve tener conto che possono esserci ulteriori specifici requisiti per le manichette galleggianti e sottomarine.

UNI EN 1474-3:2009

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Progettazione e prove delle attrezzature di trasferimento marittime - Parte 3: Sistemi di trasferimento offshore.

Data entrata in vigore: 16 luglio 2009

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 1474-3 (edizione dicembre 2008). La norma fornisce le linee guida generali per la progettazione di gas naturale liquefatto (GNL), di sistemi di trasferimento destinati ad essere utilizzati nelle attrezzature di trasferimento offshore o nelle attrezzature costali esposte alle intemperie. Le attrezzature di trasferimento considerate possono essere fra unità galleggianti o fra unità galleggianti e fisse. I dettagli specifici per i comandi dei sistemi di trasferimento del GNL non sono considerati nella norma.

UNI EN 12065:1999

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Prove degli emulsionanti per la produzione di schiuma a media ed alta espansione e di polveri per l'estinzione di incendi di gas naturale liquefatto

Data entrata in vigore: 30 novembre 1999

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12065 (edizione settembre 1997). La norma specifica le prove che devono essere effettuate per valutare l'attitudine all'impiego degli emulsionanti per la produzione di schiuma a media espansione o ad alta espansione e delle polveri estinguenti conformi alla UNI EN 615, utilizzati in modo singolo o combinato, su incendi di gas naturale liquefatto. La norma non riguarda le disposizioni generali relative agli emulsionanti ed alle polveri estinguenti.

UNI EN 12066:1999

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Prove sui rivestimenti isolanti dei bacini di contenimento di gas naturale liquefatto

Data entrata in vigore: 30 giugno 1999

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12066 (edizione settembre 1997). La norma specifica le prove da effettuare per valutare l'idoneità all'impiego dei rivestimenti isolanti dei bacini di contenimento del GNL.

UNI EN 12308:2001

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per il GNL - Prove di attitudine all'impiego delle guarnizioni per raccordi flangiati nelle tubazioni di GNL

Data entrata in vigore: 30 settembre 2001

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12308 (edizione giugno 1998). La norma specifica le prove per valutare l'attitudine all'impiego delle guarnizioni per raccordi flangiati utilizzate nelle tubazioni di gas naturale liquefatto (GNL). Essa si applica alle guarnizioni caratterizzate da: -intervallo di pressione nominale, compreso tra PN 16 e PN 100; - intervallo di diametro nominale compreso tra DN 10 e DN 1 000; - intervallo di Classe, compreso tra Classe 150 e Classe 900; - intervallo di diametro nominale, per le flange definite da un numero di Classe, compreso tra NPS 1/4 e NPS 42.

UNI EN 12567:2002

Titolo: Valvole industriali - Valvole di isolamento per GNL - Prescrizioni per le possibilità di impiego e metodi di prova appropriati

Data entrata in vigore: 01 febbraio 2002

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12567 (edizione luglio 2000). La norma definisce i requisiti prestazionali generici delle valvole di intercettazione (valvole a saracinesca, valvole a globo, valvole a maschio, valvole a sfera e valvole a farfalla) utilizzate per la produzione, l'immagazzinamento e il trasporto (mediante gasdotto, ferrovia, trasporto su strada o trasporto marittimo) di gas naturale liquefatto (GNL). Non rientrano nello scopo e campo di applicazione della norma, le valvole di riempimento per GNL destinate ai sistemi di rifornimento per autoveicoli.

UNI EN 12838:2003

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Prove di attitudine all'impiego di sistemi di campionamento di gas naturale liquefatto.

Data entrata in vigore: 01 febbraio 2003

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12838 (edizione gennaio 2000). La norma specifica le prove che devono essere effettuate per valutare l'attitudine all'impiego dei sistemi di campionamento di gas naturale liquefatto progettati per determinare la composizione del gas naturale liquefatto, insieme all'utilizzo di dispositivi di analisi, quali ad esempio un cromatografo.

UNI EN 13645:2006

Titolo: Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progetto di installazioni di terra a capacità di stoccaggio fra 5 t e 200 t

Data entrata in vigore 01 giugno 2006

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese e italiana della norma europea EN 13645 (edizione dicembre 2001). La norma definisce i requisiti per la progettazione e la costruzione delle installazioni di terra, fisse, per il gas naturale liquefatto (GNL) con capacità di stoccaggio totale compresa tra 5 t e 200 t.

UNI EN 13766:2010

Titolo: Tubi e tubi raccordati multi-strato di materiale termoplastico (non vulcanizzato) per il trasferimento di gas di petrolio liquefatto e di gas naturale liquefatto - Specifiche

Data entrata in vigore: 22 luglio 2010

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 13766 (edizione giugno 2010). La norma specifica i requisiti per due tipi di tubi e tubi raccordati multi-strato di materiale termoplastico (non vulcanizzato) per il trasferimento di gas di petrolio liquefatto e di gas naturale liquefatto.

UNI EN 14620-1:2006

Titolo: Progettazione e fabbricazione di serbatoi di acciaio verticali, cilindrici, a fondo piatto, costruiti in sito, per lo stoccaggio di gas liquefatti refrigerati operanti a temperature tra 0 °C e -165 °C - Parte 1: Generalità

Data entrata in vigore: 05 dicembre 2006

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 14620-1 (edizione settembre 2006). La norma definisce i requisiti generali dei serbatoi di acciaio verticali, cilindrici, a fondo piatto costruiti in sito, fuori terra per lo stoccaggio di gas liquefatti refrigerati operanti a temperature comprese tra 0 °C e -165 °C. Un eventuale serbatoio esterno può essere costruito in acciaio, in calcestruzzo o essere una combinazione dei due. La norma non tratta i serbatoi interni realizzati esclusivamente in calcestruzzo precompresso.

UNI EN ISO 23251:2008

Titolo: Industrie del petrolio, della petrolchimica e del gas naturale - Sistemi di depressurizzazione e di protezione contro le sovrappressioni.

Data entrata in vigore: 20 novembre 2008

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN ISO 23251 (edizione luglio 2007) e dell'aggiornamento A1 (edizione maggio 2008) e tiene conto dell'errata corrige dell'aprile 2008 (AC:2008). La norma si applica ai sistemi di depressurizzazione e di protezione contro le sovrappressioni. Sebbene sia destinata principalmente all'utilizzo nelle raffinerie di petrolio, è anche applicabile agli impianti petrolchimici, agli impianti a gas, agli impianti di gas naturale liquefatto e agli impianti di produzione del petrolio e del gas naturale. Le informazioni fornite sono destinate a fornire supporto nella selezione del sistema più adatto in funzione dei rischi e delle condizioni che si possono verificare nelle varie installazioni. La norma costituisce un'integrazione alle procedure messe in evidenza nella ISO 4126 o nella API RP 520-I per stabilire una base di progettazione.

UNI EN ISO 28460:2011

Titolo: Industrie del petrolio e del gas naturale - Installazione ed equipaggiamento per il gas naturale liquefatto interfaccia terra-nave e operazioni portuali

Data entrata in vigore: 17 febbraio 2011

Sommario: La norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN ISO 28460 (edizione dicembre 2010). La norma specifica ciò che è richiesto per la nave, il terminal e i servizi portuali per assicurare il sicuro transito della materia attraverso l'area portuale e il sicuro ed efficiente trasferimento del suo carico. Si applica a: - pilotaggio e servizi navali di traffico (VTS); - equipaggio del rimorchiatore; - personale del terminale; - equipaggio della nave; - fornitori di bunker, lubrificanti e provviste e altri fornitori di servizi che operano mentre la metaniera è ormeggiata al terminale.

ISO 8943:2007

Titolo: Refrigerated light hydrocarbon fluids -- Sampling of liquefied natural gas -- Continuous and intermittent methods

Data entrata in vigore: 01 marzo 2007

Sommario: La norma descrive il sistema di campionamento, l'apparato, la procedura di campionamento, e le modalità per la stesura del rapporto di campionamento.

ISO 10976:2012

Titolo: Refrigerated light hydrocarbon fluids - Measurement of cargoes on board LNG carriers

Data entrata in vigore: 26 giugno 2012

Sommario: La norma internazionale definisce i passaggi necessari per misurare e quantificare i carichi di gas naturale liquefatto (GNL). E' inclusa, anche se non limitata solo a questo, la misura del volume di liquido, del volume di vapore, temperatura e pressione nonché la contabilizzazione della quantità totale del carico a bordo. La presente norma internazionale descrive l'uso dei sistemi di misurazione comunemente utilizzati a bordo di navi metaniere; l'obiettivo è quello di migliorare le conoscenze generali e dei processi per la misurazione di GNL per tutte le parti interessate. La norma fornisce i requisiti generali per gli operatori del commercio di GNL su navi e onshore.

ISO 12991:2012

Titolo: Liquefied natural gas (LNG) -- Tanks for on-board storage as a fuel for automotive vehicles

Data entrata in vigore: 13 novembre 2012

La norma specifica i requisiti di costruzione per i serbatoi ricaricabili utilizzati nei veicoli alimentati a gas naturale liquefatto (GNL), nonché le proprietà ed i metodi di prova necessari per garantire un livello ragionevole di protezione da incendi ed esplosioni.

E' applicabile a serbatoi destinati ad essere fissati in modo permanente a autoveicoli, ma può essere utilizzato come una guida per altri modi di trasporto.

ISO 18132-1:2011

Titolo: Refrigerated hydrocarbon and non-petroleum based liquefied gaseous fuels - General requirements for automatic tank gauges - Automatic tank gauges for liquefied natural gas on board marine carriers and floating storage

Data entrata in vigore: 02 agosto 2011

La norma stabilisce i requisiti di precisione, installazione, calibrazione e verifica di misuratori automatici (ATGS) utilizzati per la misurazione durante il trasferimento di gas naturale liquefatto (GNL) a bordo di un vettore di GNL o di stoccaggio galleggiante.

Il GNL descritto nella norma ISO 18132-1: 2011 è o completamente refrigerato (cioè la condizione criogenica), o parzialmente refrigerato, e quindi il fluido è in prossimità della pressione atmosferica. Vengono inoltre specificati anche i requisiti tecnici per la raccolta, trasmissione e ricezione dei dati.

Elenco Guide Tecniche di Prevenzione Incendio riguardanti il GNL

“Guida tecnica ed atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto (GNL) con serbatoio criogenico fuori terra a servizio di stazioni di rifornimento di gas naturale compresso (GNC) per autotrazione”.

Lettera-Circolare prot. DCPREV (Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica del Ministero degli Interni) N°3819 del 21 marzo 2013.

“Guida tecnica di prevenzione incendi per la costruzione, l’installazione e la gestione delle infrastrutture di stoccaggio del gas naturale liquefatto”.

La Guida Tecnica è stata elaborata da un Gruppo di Lavoro Tecnico coordinato dai Vigili del Fuoco del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile della Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica – Area Rischi Industriali- del Ministero degli Interni.

Approvata in CCTS (Comitato Centrale Tecnico Scientifico) dei Vigili del Fuoco nel marzo 2015

ALLEGATI *(in files separati)*

Allegati al Capitolo 2

Allegati al Capitolo 6