

Alla C.A. Dr. Antonio Parente  
Direttore Generale per il Trasporto  
Stradale e per l'Intermodalità  
Ministero delle Infrastrutture e dei  
Trasporti  
Via G. Caraci, 36  
00157 Roma

Egregio Dottor Parente,

Lo sviluppo di veicoli per il trasporto pesante alimentati con carburanti alternativi rappresenta una priorità per la Commissione Europea che ha già emanato le proprie indicazioni sulla necessità di crescita della rete di distribuzione di tali carburanti con la Direttiva 2014/94/EU, la cosiddetta DAFI, indicando tra le misure di supporto anche incentivi diretti all'acquisto di veicoli alimentati con carburanti alternativi.

La Commissione ha successivamente ribadito l'importanza dello sviluppo del GNL nel proprio documento sulla Strategia Europea per il GNL in cui è stata evidenziata l'importanza del GNL per la decarbonizzazione dei trasporti pesanti su strada.

Il Governo Italiano nel recepimento nazionale della DAFI ha rafforzato l'impegno nazionale per lo sviluppo del GNL nei trasporti pesanti giungendo persino a prevedere quote vincolanti di tali veicoli negli acquisti di veicoli da parte delle pubbliche amministrazioni, ed ha definito misure specifiche di sviluppo del settore nella Strategia Energetica Nazionale emanata nel 2017.

Lo sviluppo delle tecnologie motoristiche alimentate a GNL è in fase di rapida accelerazione e le possibili soluzioni di impiego di tale carburante nell'ambito dei veicoli commerciali pesanti si stanno oggi presentando in molteplici forme sul mercato europeo. Attualmente le novità più recenti sono rappresentate da motori basati su cicli termodinamici del tipo Diesel ad accensione spontanea che presentano la sostanziale differenza rispetto al già consolidato ciclo Otto di non avere l'accensione comandata da candele di accensione ma da una minima carica di gasolio iniettata nel motore poco prima del GNL.

Il gasolio presente a bordo di tali veicoli, quindi, non è impiegato per la propulsione - l'alimentazione in modalità gasolio avviene esclusivamente in fase di emergenza e con una potenza disponibile pari circa al 10% della potenza totale del motore (circa 50Hp) - ma come innesco del GNL che è il carburante principale del veicolo.

Nello specifico la tecnologia impiegata dai veicoli del costruttore Volvo è una tecnologia GNL *dual fuel* di categoria 1A<sup>1</sup>, così come definito dal Regolamento UE 133/2014, e nei cicli reali dimostra impieghi di gasolio in quantità non superiore a circa l'8% del consumo totale, come meglio evidenziato nell'allegato tecnico alla presente nota.

Tale tecnologia motoristica consente a questi veicoli di rientrare pienamente nella definizione di *"veicolo alimentato con combustibili alternativi"*, della Direttiva 2015/719/UE che richiede per ottenere questa qualifica che un veicolo a motore sia alimentato del tutto o in parte da un combustibile alternativo e che è stato omologato nel quadro della direttiva 2007/46/CE.

Le caratteristiche tecniche del sistema di propulsione scelto da Volvo, inoltre, sono tali da consentire il raggiungimento di riduzioni di emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ordine del 20% rispetto all'analogia motorizzazione alimentata a gasolio, mantenendo analoghe caratteristiche di potenza e coppia motrice, utilizzando GNL e del 100% nel caso di utilizzo di bio-GNL.

Il Decreto 122/2018 del Ministero dei Trasporti, recentemente pubblicato, ritiene necessario prevedere anche per il 2018 incentivi per l'acquisto di veicoli industriali a motorizzazione alternativa a gas, definendo una forma di incentivo all'acquisto di veicoli nuovi, di massa complessiva a pieno carico superiore a 16 tonnellate, alimentati a GNL specificando che tali incentivi sono finalizzati ad assicurare minor livello di emissioni inquinanti ed a massimizzare gli effetti positivi sull'ambiente.

Inoltre, la tecnologia in questione appare assolutamente in linea con le altre tipologie di alimentazione alle quali il Decreto si riferisce e attribuisce specifici incentivi, sia dal punto di vista delle emissioni che dei consumi.

In forza di quanto esposto e dei maggiori approfondimenti tecnici allegati alla presente, le Associazioni scriventi ritengono che la formulazione degli incentivi per l'acquisto di veicoli nuovi di fabbrica, di massa complessiva superiore a 16 tonnellate, alimentati a GNL sia naturalmente applicabile ai veicoli a GNL mono *fuel* e *dual fuel*, almeno appartenenti alla categoria 1A. Tale interpretazione consente di ampliare la scelta di veicoli a disposizione degli autotrasportatori e di assicurare a tutti i costruttori che credono nello sviluppo delle tecnologie legate al GNL di potersi confrontare in condizioni di mercato uniformi.

---

<sup>1</sup> Regolamento UE 133/2014: Motore a doppia alimentazione di tipo 1A", un motore a doppia alimentazione funzionante durante la parte a caldo del ciclo di prova WHTC con un indice medio del gas non inferiore al 90 % (GER WHTC ≥ 90 %), che non tiene il minimo con il solo carburante diesel e che non dispone di modalità diesel.

Certi di una attenta analisi delle argomentazioni sopra esposte, chiediamo alla sua  
spettabile Amministrazione di voler confermare la nostra interpretazione della norma  
dando risposta alla presente nota.

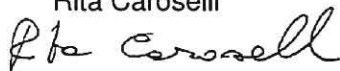
Nel ringraziarla per la cortese attenzione, porgiamo cordiali saluti.

Roma, 27 luglio 2018

ASSOGASLIQUIDI

Il Direttore

Rita Caroselli



UNRAE

Il Vice Direttore Generale

Antonio Cernicchiaro







|                                             |                   |                  |        |
|---------------------------------------------|-------------------|------------------|--------|
| Azienda Volvo                               | Tipo di documento |                  |        |
| Volvo Group Italia Spa                      |                   |                  |        |
| Nome del documento                          |                   | N° comunicazione | Pagine |
| Allegato tecnico                            |                   | 01/18            | 1 (5)  |
| Compilata da (dipartimento, nome, telefono) |                   | Data             |        |
| Commercial truck, Claudio Sivilotti         |                   | 2018-07-31       |        |
| Approvata da (dipartimento, nome, telefono) |                   | Data             |        |
| Commercial truck, Marina Rozzoni            |                   | 2018-07-31       |        |
| Indirizzata a                               |                   |                  |        |

**DIREZIONE CENTRALE DELLA MOTORIZZAZIONE CIVILE**





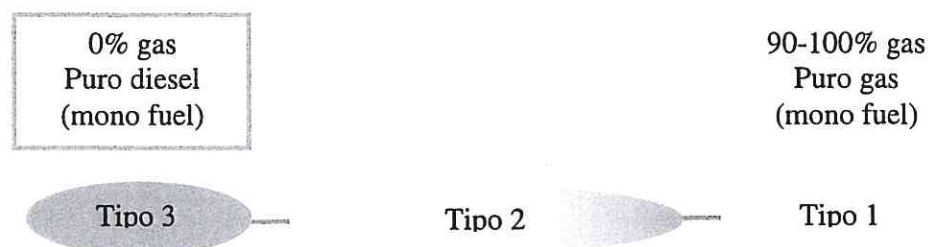
|                           |                  |                  |       |
|---------------------------|------------------|------------------|-------|
| Company name              | Type of document |                  |       |
| Volvo Group Italia S.p.A. |                  |                  |       |
| Name of document          | Issue            | N° comunicazione | Page  |
| Allegato tecnico          |                  | 01/18            | 2 (5) |

La presente documentazione si propone di descrivere la soluzione tecnica della soluzione Volvo per quanto riguarda i veicoli a trazione alternativa GNL.

### Riferimento normativo della soluzione dual fuel adottata

Volvo Trucks ha sviluppato il motore G13C a doppia alimentazione dual fuel di categoria Tipo 1A in accordo alla definizione contenuta nel Regolamento UE 133/2014 (punto 52 del regolamento)<sup>1</sup>.

Il regolamento UE n.133/2014 modifica ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico riguardo ai limiti di emissioni la direttiva 2007/46/CE introducendo all'art. 2 al punto c) i veicoli dual fuel, categorizzandoli in base all'indice medio di sostituzione del gas sul diesel. Sono state identificate 3 macrofamiglie come sotto schematicamente evidenziato



Le tre famiglie sono in funzione della percentuale di sostituzione del gas sul diesel, identificato dall'acronimo GR (Gas Ratio), come segue

- Tipo 1 per  $GR > 90\%$
- Tipo 2 per  $10\% < GR < 90\%$
- Tipo 3 per  $GR < 10\%$

Secondo la codifica Tipo 1A, alla quale il motore Volvo G13C fa capo, il motore non può in nessun modo essere alimentato alternativamente utilizzando diesel o gas, né per intervento volontario del conducente, né per decisione autonoma del sistema di controllo elettronico del veicolo e del motore. Avvenendo la combustione all'interno di un motore con ciclo diesel, ossia ad accensione spontanea, la preventiva iniezione di una minima quantità di gasolio ha la sola ed esclusiva funzione di fare accendere una fiamma sulla quale viene iniettata l'iniezione principale costituita per almeno il 90% da gas. Proprio per rispettare questo limite normativo, il sistema di gestione dell'iniezione del motore non consente l'alimentazione in sola modalità diesel ma, al massimo, può fornire una potenza del 10% del totale (ossia circa 50 cavalli sulla versione da 460 cavalli) nel caso in cui il veicolo restasse privo di LNG. Nell'uso reale la

<sup>1</sup> "MOTORE A DOPPIA ALIMENTAZIONE un motore a doppia alimentazione funzionante durante la parte a caldo del ciclo di prova WHTC con un indice medio del gas non inferiore al 90 % ( $GER_{WHTC} \geq 90\%$ ), che non tiene il minimo con il solo carburante diesel e che non dispone di modalità diesel



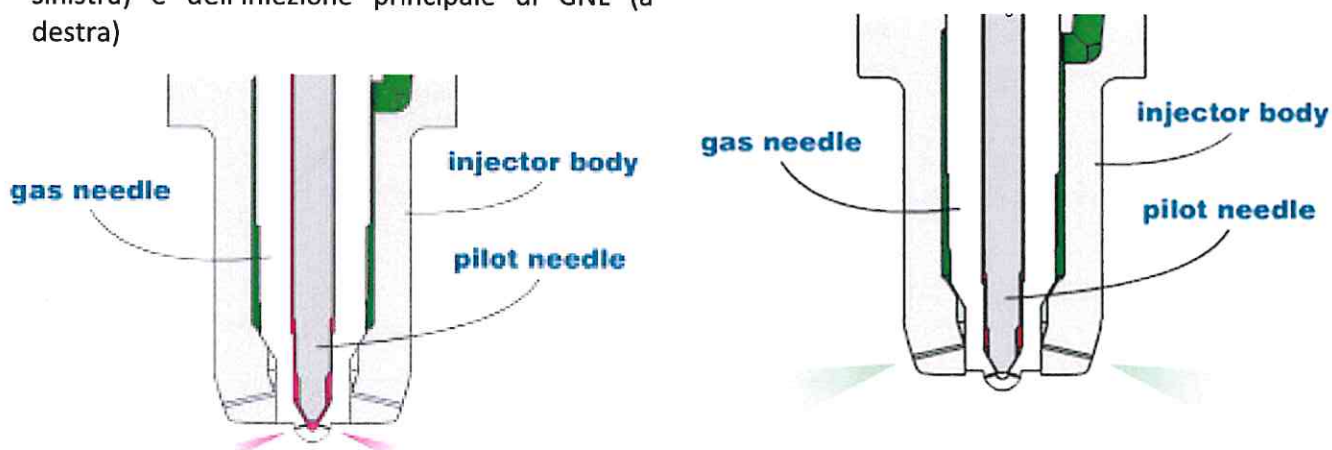
|                           |                  |                  |       |
|---------------------------|------------------|------------------|-------|
| Company name              | Type of document |                  |       |
| Volvo Group Italia S.p.A. |                  |                  |       |
| Name of document          | Issue            | N° comunicazione | Page  |
| Allegato tecnico          |                  | 01/18            | 3 (5) |

percentuale di potenza ottenibile si attesta normalmente tra il 5-8%. Nel seguito di questa nota, in un capitolo specifico, diamo informazione della modalità di funzionamento con l'utilizzo del diesel.

### Come funziona il ciclo di combustione

Per poter fare accendere il metano iniettato in camera di combustione nel motore Volvo G13C è necessario immettere una piccola quantità di gasolio dosato in funzione della richiesta di potenza al veicolo.

Nelle immagini sotto, riportiamo, schematicamente, il processo di iniezione pilota di gasolio (a sinistra) e dell'iniezione principale di GNL (a destra)



La scelta fatta da Volvo Trucks di optare per un motore a ciclo diesel da alimentare con metano, è motivata dal fatto che questo ciclo termodinamico presenta una maggiore efficienza energetica rispetto a quella ciclo Otto, che, come immediata conseguenza, porta a un abbattimento del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera. Tale percentuale potrà essere fino al 100% utilizzando biogas liquefatto (bio-GNL), essendo il motore G13C Volvo ammesso al funzionamento in modalità 100% biogas.

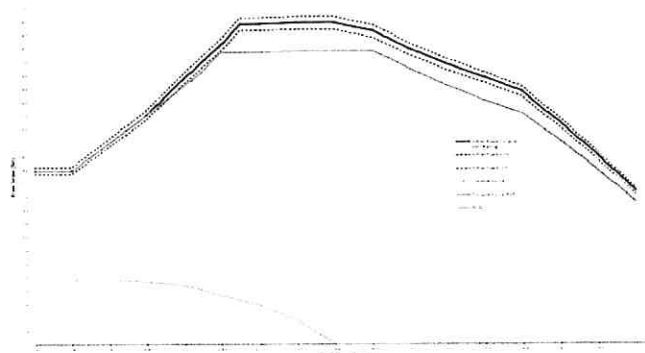


|                           |                  |                  |       |
|---------------------------|------------------|------------------|-------|
| Company name              | Type of document |                  |       |
| Volvo Group Italia S.p.A. |                  |                  |       |
| Name of document          | Issue            | N° comunicazione | Page  |
| Allegato tecnico          |                  | 01/18            | 4 (5) |

### Modalità di guida ROD (Run on Diesel) – Guida con diesel

La piccola iniezione pilota fornisce una minima potenza al motore che può essere utilizzata in caso di emergenza, per percorrere piccoli tratti e non per periodi prolungati, fungendo da alimentazione di emergenza, come nel caso in cui il veicolo rimanesse senza GNL per poterlo spostare da situazioni di potenziale pericolo.

Sempre per ragioni normative, la velocità sarà in questa evenienza limitata a 20km/h dopo che il veicolo sarà in modalità diesel da oltre 30 minuti o dopo che è stato spento il motore a seguito dell'avviso di riduzione di coppia per esaurimento del metano. Nel grafico qui sotto, con la linea arancione, si evidenzia la potenza residua a disposizione in questi casi che, come si vede, è molto bassa e limitata ai bassi regimi del motore proprio per limitare la velocità.







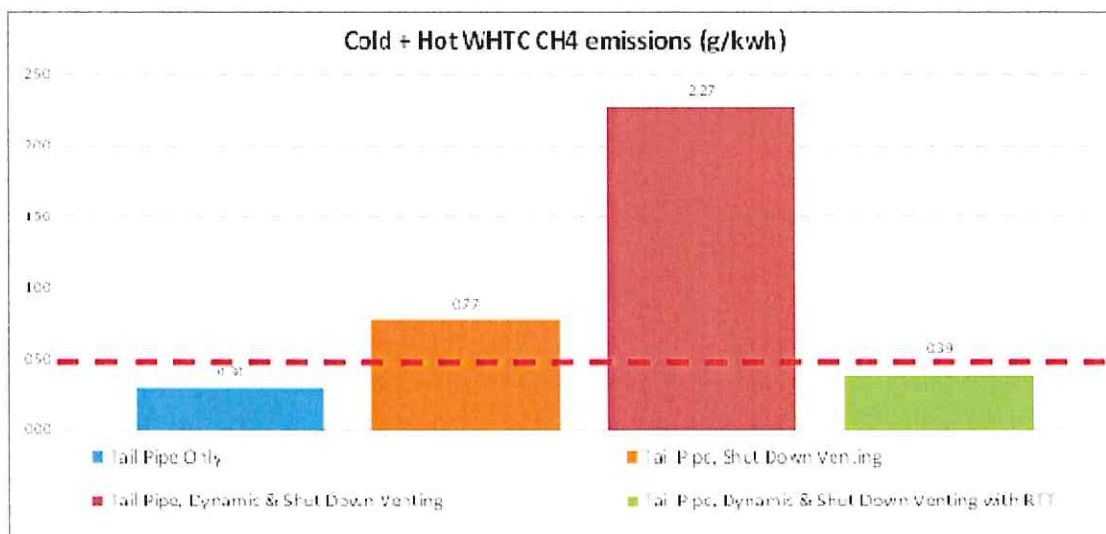
|                           |                  |                  |       |
|---------------------------|------------------|------------------|-------|
| Company name              | Type of document |                  |       |
| Volvo Group Italia S.p.A. |                  |                  |       |
| Name of document          | Issue            | N° comunicazione | Page  |
| Allegato tecnico          |                  | 01/18            | 5 (5) |

### Ritorno al serbatoio (RTT – Return To Tank)

Con il motore alimentato a metano in esercizio, è possibile che piccole quantità di metano incombusto possano essere emesse in atmosfera. Secondo la normativa, questo valore non può essere superiore a 0,50 g/kWh (la barra tratteggiata rossa nel grafico sotto). Per limitare questo fenomeno, Volvo ha brevettato un sistema di ritorno al serbatoio del metano non bruciato in camera di combustione che limita a 0.39 g/kWh (barra verde) la somma di tutte le possibili fonti di perdita evidenziate dalle barre colorate del grafico e delle quale si dà spiegazione qui di seguito.

Le quattro barre colorate del grafico, identificano la possibile perdita massima di metano incombusto registrata in tre condizioni rilevate in esercizio secondo le prescrizioni del Regolamento 582, ammendamento 1718, pubblicato il 20/09/2016. Le barre identificano:

- **Barra blue** – Metano (CH<sub>4</sub>) allo scarico al massimo pari a ~0.3 g/kWh
- **Barra arancione** – Metano (CH<sub>4</sub>) allo scarico + ventilazione dal motore al momento dello spegnimento pari a ~0.77 g/kWh
- **Barra rossa** – Metano (CH<sub>4</sub>) allo scarico + ventilazione dinamica e dal motore al momento dello spegnimento pari a ~2.27 g/kWh
- **Barra verde** – Metano (CH<sub>4</sub>) allo scarico + ventilazione dinamica e dal motore al momento dello spegnimento con sistema ritorno al serbatoio di Volvo pari a ~0.39 g/kWh



Questa soluzione fa sì che il valore di emissioni dovute alla perdita di metano incombusto durante l'operatività del veicolo, e non durante il tempo in cui lo stesso è parcheggiato, siano ben al di sotto dei limiti anche considerando il caso peggiore, ossia la combinazione di perdite allo scarico, ventilazione dinamica e allo spegnimento del motore.