DIREZIONE CENTRALE IV **Roma,26.03.98**
DIVISIONE 41
Prot. n. 1106 / 4183 / 0

- Agli Uffici Provinciali LORO SEDI
- Ai COORDINATORI LORO SEDI
- Al C.S.R.P.A.D. ROMA
- Ai C.P.A. LORO SEDI
- All'Assessorato ai Trasporti Turismo Comunicazioni della Regione Sicilia Direzione Trasporti Via Notarbartolo, 9 PALERMO
- Alla Provincia Autonoma di Trento Servizio Comunicazioni e trasporti Motorizzazione Civile Lungo Adige S. Nicolò, 14 TRENTO
- Alla Provincia Autonoma di Bolzano Ripartizione Traffico e trasporti Via Cesare Battisti, 23 BOLZANO

CIRCOLARE D.G n. 32

CIRCOLARE D.C IV n. A 016

e, p.c.

- Al Consorzio NGV System Italia MILANO
- Alla Assomeco/Assometano REGGIO EMILIA
- Alla Federmetano BOLOGNA
- Alla Assogas liquidi ROMA
- Al Consorzio Italiano GPL Autotrazione ROMA
- All'ANFIA TORINO
- All'UNRAE ROMA

OGGETTO: Circolare DG 58 - DC IV A034 del 30.04.96.
Nuova stesura.

A seguito dell'entrata in vigore della circolare in oggetto, sono pervenuti a questa Direzione Centrale quesiti e osservazioni da parte degli Uffici periferici chiamati all'applicazione pratica delle direttive in essa contenute.
Per quanto sopra esposto si è ritenuto opportuno procedere a integrazioni e precisazioni di alcuni concetti espressi nella prima stesura della circolare in parola.
Per comodità di lettura si riporta in allegato la nuova stesura della circolare DG 58/96, che annulla e sostituisce la precedente, in cui vengono evidenziate le parti sottoposte a modifica.

ALLEGATO TECNICO (Circolare D.G. 32-DC IV A 016 del 26.03.98)

1.PREMESSA

Le norme regolamentari in vigore stabiliscono che l'installazione degli impianti di alimentazione con combustibili in pressione è subordinata alla osservanza delle prescrizioni tecniche emanate dal Ministero dei Trasporti - Direzione Generale della M.C.T.C.

Sentiti i pareri:
- della Commissione istituita per lo studio dei problemi normativi connessi con il settore degli impianti di alimentazione dei veicoli con gas di petrolio liquefatto e metano,
- delle Associazioni delle categorie dei costruttori di dispositivi e degli installatori di impianti, in merito ai criteri per la installazione degli impianti di alimentazione con combustibili in pressione del tipo:
- GPL (gas di petrolio liquefatto: propano-butano),
- CNG (gas naturale compresso :metano),
- si riordinano le prescrizioni tecniche emanate sull'argomento.

1.1 Gli impianti di alimentazione dei veicoli con combustibili liquidi o gassosi in pressione sono di norma costituiti da una catena funzionale composta dai seguenti elementi:
- serbatoio,
- accessori fissati al serbatoio (identificati con la denominazione di "gruppo valvolare"),
- apparecchiature elettriche contenute nel serbatoio,
- sistema di convogliamento verso l'esterno delle fughe di gas (identificato con la generica denominazione di "contenitore parziale del gruppo valvolare"),
- contenitore totale (se a tenuta, in alternativa al "contenitore parziale"),
- regolatore di pressione (identificato con la denominazione di "riduttore -vaporizzatore" per il GPL e di "riduttore" per il CNG),

- valvola di blocco/passaggio del flusso (identificata con la denominazione di "elettrovalvola"),
- attuatore/regolatore della pressione,
- miscelatore/attuatore di flusso,
- iniettori e corpo porta iniettori,
- tubazioni e raccordi,
- orifizio di riempimento a distanza del serbatoio con valvola di ritenuta (identificato con la denominazione di "dispositivo di carica").

La configurazione degli impianti di alimentazione, costituiti dall'insieme o da parte degli elementi sopra descritti, ha soltanto valore di riferimento.
Lo sviluppo dell'elettronica e della tecnologia dei materiali ha permesso di realizzare sistemi innovativi che possono presentare componenti di struttura inconsueta e/o che sviluppano funzioni polivalenti o che altresì utilizzano sistemi di regolazione del flusso e di miscelazione aria-gas diversi da quelli di tradizionale riferimento.
Le soluzioni innovative, rispetto a quanto configurato negli articoli dal n. 341 al n. 351 del DPR n. 420/59 (regolamento al precedente Codice della Strada in vigore ai sensi dell'art. 232 del D. Leg. 30.4.92, n. 285), debbono essere esaminate preventivamente dal Ministero dei Trasporti - Direzione Generale della M.C.T.C. che ha il compito di valutare le soluzioni proposte in termini di accettabilità tecnica, ai fini della sicurezza della circolazione dei veicoli nonché del loro impatto ambientale.

1.2 Alcuni degli elementi sopraelencati al punto 1.1 sono soggetti ad omologazione ECE, omologazione nazionale (ex approvazione) riconoscimento di ammissibilità, secondo quanto di seguito riportato

ELEMENTI COSTITUENTI L' IMPIANTO	TIPI DI COMBUSTIBILE	
	GPL	GNC
Serbatoio	- omol.ECE./67 - omol.nazionale	-- - omol.nazionale
Gruppo valvolare	- omol.ECE/67 - omol.nazionale	-- - omol.nazionale
Appar. Elettriche contenute Nel serbatoio	-- - Riconosc. ammiss.	-- --
Cont.par.gruppo valv.	- omol.ECE./67 - Riconosc. ammiss.	-- - Riconosc. nazionale
Contenitore totale	- Riconosc. ammiss.	- Riconosc. nazionale
Ridutt.vapor.(GPL) Riduttore (CNG)	- omol.ECE./67 - omol.nazionale	-- - omol. nazionale
Elettrovalvole	- omol.ECE./67 - omol.nazionale	-- - omol. nazionale
Attuat/regolatore Pressione	- omol.ECE./67 - omol.nazionale	-- - omol. nazionale
Iniettori e corpo Porta iniettori	-- - omol.nazionale	-- - omol. nazionale
Tubaz. e raccordi	- omol.ECE./67 --	-- --
Disp. Di carica	- omol.ECE./67 - omol.nazionale	-- - omol. nazionale

NOTE ALLA TABELLA

Omologazioni nazionali (ex approvazioni): sono rilasciate ai sensi di quanto prescritto dall'art. 75 del D. Legisl. 30.4.92, n. 285, dall'art. 406 del D.P.R. 16.12.92, n. 495 e dagli art. dal 341 al 351 del DPR n. 420/59.

Riconoscimenti di ammissibilità: sono previsti ai sensi di quanto prescritto dalle circolari n. 175/82, n. 164/95 e dalla presente circolare.

Omologazioni ECE/67: sono rilasciate ai sensi di quanto previsto dall'art. 71 del D. Legisl. 30.4.92, n. 285 e da norme internazionali (i dispositivi recano stampigliature del tipo Ex.....). In particolare, in applicazione del regolamento sopracitato, è possibile omologare tipi diversi di serbatoi per GPL e precisamente:
- tipo A (dotato di valvola di sovrapressione ed omologato per una pressione minima di 3.000 KPa – NON AMMESSO DALLE NORME NAZIONALI DI INSTALLAZIONE)
- tipo B (sprovvisto di valvola di sovrapressione ed omologato per una pressione minima di 4.500 KPa – AMMESSO DALLE NORME NAZIONALI DI INSTALLAZIONE)

1.3 Si ritiene opportuno rammentare che procedure specifiche di approvazione di "complessivi di trasformazione" (si legga anche: impianti di alimentazione con combustibili in pressione) sono state istituite e divulgate con varie circolari, emanate in osservanza di norme comunitarie sulle emissioni dei gas combusti prodotti dai motori endotermici.
Per completezza di informazione si riassumono nella seguente tabella i dati di riferimento.

Trasformazione dell'alimentazione a GPL o CNG di veicoli rispondenti a successive direttive " antinquinamento "	
CIRCOLARI	**DIRETTIVE**
L.cir.3737 /4183 del 29.11.91 Circ.n.26/93 del 28.1.93 Circ.n.127/94 del 21.9.94 Circ.n. 36/95 del 9/3/95	Direttiva 88/76/CEE Direttiva 91/441/CEE Direttiva 93/59/CEE Direttiva 94/12/CEE

2. **PRESCRIZIONI GENERALI**

2.1. Gli impianti per l'alimentazione dei motori con combustibili in pressione debbono essere installati in modo tale da garantire:

- il corretto funzionamento dell'impianto nelle normali condizioni d'uso, in relazione alle pressioni d'esercizio previste dai costruttori dei singoli componenti del sistema,

- una sufficiente resistenza dell'impianto alle sollecitazioni che si manifestano durante il funzionamento del veicolo,

- in caso di fuoriuscita di gas dalle tubazioni, che questo non possa penetrare nell'abitacolo passeggeri (ad esempio attraverso l'aspirazione dell'aria per l'aerazione o il riscaldamento del veicolo. Le tubazioni, a diretto contatto con il gas, non debbono passare all'interno dell'abitacolo o attraverso le prese d'aria per l'areazione o il riscaldamento dell'abitacolo);

- che i movimenti relativi, subiti dalle strutture del veicolo durante la marcia, non siano causa di conseguenze dannose per i componenti dell'impianto,

- che siano evitati danni derivanti da collisioni di materiali esterni con i componenti dell'impianto.

2.2. Nella completa osservanza di quanto sopra prescritto in merito alle norme vigenti, debbono essere rispettate anche le eventuali prescrizioni di installazione fornite dalle case costruttrici per i singoli tipi di veicoli.

3. **SERBATOI**

L'installazione dei serbatoi deve rispondere a quanto prescritto nel merito dell'art. 344 del DPR n. 420/59.
I serbatoi debbono essere installati in modo tale da risultare sufficientemente protetti dalle conseguenze di collisioni. In prossimità del serbatoio non debbono essere presenti parti sporgenti o spigoli vivi. La posizione in pianta dei serbatoi non è soggetta a particolari vincoli di orientamento.

I serbatoi di GPL debbono essere realizzati con materiali resistenti alla corrosione. Nel caso il materiale costituente il serbatoio non presenti questa caratteristica, il ***produttore*** deve certificare che la superficie esterna è stata trattata adeguatamente contro la corrosione.

E' ammesso installare nello stesso veicolo uno o più serbatoi dotati:
- di una linea di carica ed una elettrovalvola per ciascun serbatoio di GPL, ***e una valvola di non ritorno su ciascun tubo di mandata***
- di una o più linee di carica per l'insieme dei serbatoi di CNG.

E' altresì ammesso installare sulle autocaravan serbatoi di GPL del tipo "combinato" e cioè composti da due camere indipendenti divise da un setto di separazione (la camera principale contiene il combustibile per l'alimentazione del motore e la camera sussidiaria contiene quello destinato ai servizi di bordo). Le due camere sono collegate tra loro con

una tubazione esterna, dotata di valvola di non ritorno, tale da permettere il travaso del GPL, nella sola fase gassosa, dalla camera principale alla sussidiaria.

3.1. **SERBATOI INSTALLATI ALL'ESTERNO DEI VEICOLI**

L'installazione dei serbatoi, dei loro dispositivi di fissaggio e degli accessori dei serbatoi deve rispondere alle seguenti prescrizioni generali:
- le superfici esterne dell'impianto non debbono presentare parti spigolose, taglienti o sporgenze che per le loro forme, dimensioni, orientamento e durezza possano aumentare il rischio o la gravità delle lesioni subite da una persona urtata dalla carrozzeria,
- la superficie esterna dell'impianto non deve presentare parti suscettibili di agganciare persone all'esterno del veicolo,
- nessuna parte sporgente sulla superficie esterna dell'impianto deve avere un raggio di raccordo inferiore a 2,5 mm. La prescrizione non si applica alle parti della superficie esterna che sporgono meno di 5 mm; gli angoli di queste parti orientati verso l'esterno devono essere smussati, a meno che le sporgenze risultanti siano inferiori a 1,5 mm,
- le parti sporgenti della superficie esterna, costituite da materiali cedevoli, possono avere un raggio di curvatura inferiore a 2,5 mm,
- le prescrizioni di cui sopra non si applicano alle parti della superficie esterna che, a veicolo vuoto, si trovano a più di 2,00 m di altezza o sotto il pianale del veicolo. Le prescrizioni non si applicano inoltre nel caso in cui i serbatoi, i loro dispositivi di fissaggio e gli accessori dei serbatoi risultino protetti dall'esterno da "dispositivi di protezione laterale per veicoli industriali", rispondenti ai requisiti prescritti dalla direttiva 89/297/CEE e successive.

3.1.1. **SERBATOI INSTALLATI SOTTO LA CARROZZERIA O SOTTO IL PIANO DI CARICO DEL VEICOLO**

3.1.1.1. I serbatoi debbono essere installati internamente alla sagoma in pianta del veicolo ed essere fissati alla scocca o al telaio, anche tramite interposizione di idonei elementi di supporto (caso ricorrente in impianti installati lateralmente ai longheroni degli autocarri). La distanza minima da terra del serbatoio deve essere non inferiore alla minima distanza del veicolo da terra, e comunque non inferiore a 200 mm nella condizione di pieno carico (si veda punto 13).

3.1.1.2. Il fissaggio del serbatoio al veicolo deve essere realizzato con ancoraggi dimensionati in modo tale da garantire, con serbatoio pieno, la resistenza degli ancoraggi stessi a sollecitazioni conseguenti ad accelerazioni, nella direzione di marcia ed in quella normale alla direzione di marcia (nei due versi), di:
- 5 g per i veicoli delle categorie M1, M2, N1 ed N2,
- 3 g per i veicoli delle categorie M3 ed N3.

Nelle stesse condizioni di sollecitazione deve essere assicurata l'inamovibilità dei serbatoi rispetto ai propri ancoraggi.

I requisiti minimi comunque richiesti per il fissaggio del serbatoio sono i seguenti (si fa riferimento ad un collegamento con 2 fasce):

Capacità nominale del/dei serbatoio/i (C)	***Elementi metallici***		
	Fasce	Anelli, piastre o supporti di fissaggio alla struttura del veicolo	Diametro bulloni
litri	Dimensioni minime (mm)		
C<= 100 100< C <= 150	30 x 1,5 50 x 2	30 x 3 50 x 6	M 10 M 12

Tra serbatoio e veicolo deve essere interposto materiale cedevole; ***sono da evitare le applicazioni di materiali schiumogeni di qualsiasi natura.***
I serbatoi devono essere fissati in modo tale da non produrre sfregamento durante il movimento del veicolo; la condizione può essere soddisfatta con l'interposizione, tra serbatoio e sistema di fissaggio, di materiale antiscintillio e non igroscopico.

3.1.1.3. I serbatoi debbono risultare convenientemente protetti nella parte anteriore ed inferiore da danni meccanici, mediante una lamiera, o materiale di equivalenti caratteristiche, dello spessore minimo di 1 mm.
La distanza minima della lamiera di protezione dal serbatoio non può essere inferiore a 10 mm.
La distanza minima da terra della lamiera di protezione non può essere inferiore a 150 mm nelle condizioni di veicolo a pieno carico (si veda punto 13).

3.1.1.4. La distanza tra il serbatoio della benzina e quello del GPL o del CNG, ***tenuto conto anche dei loro accessori*** , deve essere non inferiore a 50 mm, se non è interposto un diaframma, in lamiera o materiale di equivalente resistenza. Non sono ammesse modifiche alla posizione e al fissaggio del serbatoio della benzina rispetto a quanto previsto dal costruttore del veicolo (l'operazione è ammissibile solo

subordinatamente al rispetto delle prescrizioni fornite dallo stesso costruttore con apposita autorizzazione)

3.1.1.5. La distanza tra il silenziatore, i condotti di scarico del veicolo ed il serbatoio del GPL o del CNG ***e loro accessori*** non può essere inferiore a 100 mm. Qualora tale distanza sia inferiore al valore minimo prescritto, ma comunque superiore a 50 mm, è necessario interporre tra gli elementi un diaframma di materiale termicamente ***isolante*** o di materiale di equivalenti caratteristiche, dello spessore minimo di 1 mm.

3.1.1.6. L'accesso alle valvole di intercettazione del serbatoio, nonché la lettura dell'indicatore e degli estremi di identificazione del serbatoio stesso debbono risultare agevoli.

3.1.1.7. La manovra delle valvole di intercettazione del combustibile può anche essere effettuata mediante un dispositivo manuale di comando a distanza, la cui presenza è segnalata da un'apposita targhetta monitoria collocata in modo visibile (***generalmente nel vano portabagagli o sul cruscotto***) nel vano portabagagli. Il dispositivo di comando può essere anche di tipo automatico (esempio: elettrovalvola asservita "al funzionamento del motore" ed alloggiata nel contenitore parziale del gruppo valvolare, se presente).

3.1.1.8. Se l'indicatore di livello del carburante è posto in posizione non visibile, deve essere installato un ripetitore sul cruscotto del veicolo o in altra zona ben visibile dal posto di guida.

3.1.1.9. La lettura degli estremi di identificazione dei serbatoi di GPL può essere effettuata anche con l'ausilio di uno specchio.
Il rilievo degli estremi di identificazione dei serbatoi di CNG può essere effettuata dalla targhetta, codificata dall'ente di controllo (ENI-GFBNI), collocata, ***di norma***, nel vano motore (elemento probante per l'identificazione dei serbatoi).

3.1.1.10. Per poter realizzare le installazioni di cui sopra è consentito praticare aperture di piccole superfici di lamiera del pianale del veicolo (sono esclusi gli elementi di irrigidimento della struttura quali scatolature, imbutiture, ecc.), installando, qualora sia possibile, sportellini di chiusura. L'operazione non è subordinata all'approvazione della casa costruttrice del veicolo.

3.1.2. **SERBATOI INSTALLATI SULLA CARROZZERIA O SUL PIANO DI CARICO DEL VEICOLO**

3.1.2.1. I serbatoi debbono essere installati all'interno della sagoma in pianta del veicolo, ***compresa anche la parte posteriore dello stesso***.

3.1.2.2. Si richiama integralmente quanto disposto ai punti 3.1.1.2. e da 3.1.1.6. a 3.1.1.9.

3.1.2.3. I serbatoi debbono essere protetti dall'azione dei raggi solari tramite appositi contenitori a pareti forate di conformazione tale da impedire l'accumulo di gas.
La protezione deve coprire almeno un arco di 180°, in alternativa si ritiene ammissibile che i serbatoi possano essere collocati in contenitori totali, con sfiati che scaricano nell'atmosfera. Per le prescrizioni si fa riferimento a quanto disposto al punto 5.

3.1.2.4. Il posizionamento dei serbatoi sulla carrozzeria o sul tetto dei veicoli deve tener conto dei criteri di suddivisione e di collocazione delle masse indicate sul libretto di uso e manutenzione del veicolo (tabella CUNA NC001-51). Nella fattispecie, in caso di difficoltà di individuazione dei dati di riferimento di cui sopra, l'installazione di serbatoi e strutture di contenimento di massa complessiva a pieno carico superiore a 100 Kg dovrà essere subordinata al rilascio di una specifica autorizzazione che stabilisca, se del caso, limiti ponderali e prescrizioni da parte della casa costruttrice del veicolo.
L'autorizzazione non è necessaria se la stessa risulta dal documento di omologazione del veicolo stesso.

Per comodità di controllo si forniscono i dati della densità media dei combustibili considerati, alla temperatura di riferimento di 15°C:
- GPL (50/50 propano-butano): 0,55 Kg/l,
- CNG (20000 KPa): 0,14 Kg/l.

3.2. **SERBATOI INSTALLATI ALL'INTERNO DEI VEICOLI**

3.2.1. I serbatoi debbono essere collegati direttamente alla struttura resistente del veicolo.

3.2.2. Si richiama integralmente quanto disposto ai punti 3.1.1.2. e da 3.1.1.6. a 3.1.1.9.

3.2.3. Per il vano separato dall'abitacolo si intende convenzionalmente:

- il vano portabagagli delle autovetture cosiddette a "tre volumi",
- il vano costituito, come di norma possibile nei cosiddetti veicoli a "due volumi" o "monovolume", da elementi dell'abitacolo quali lo schienale del sedile posteriore (nella sola configurazione che permetta di separare nettamente l'ambiente destinato ai passeggeri da quello destinato ai bagagli) ed il piano portaoggetti (***la rigidezza del piano portaoggetti non è ritenuto elemento discriminante***).

  Non è richiesto il bloccaggio dello schienale dei sedili.

Sono ritenute ugualmente ammissibili soluzioni diverse ma ispirate allo stesso principio.

- il vano destinato al carico delle merci, nel caso di veicoli con carrozzeria furgone, muniti di parete di separazione fra il vano riservato alle merci e la cabina di guida.

3.2.4. Il vano separato dall'abitacolo, così come definito al punto 3.2.3. deve essere munito ***di due prese d'aria dall'esterno***, ***di diametro interno non inferiore a 25 mm***.
Le due prese d'aria devono essere ubicate nella parte laterale più alta possibile del suddetto vano nel caso del CNG e nella parte laterale più bassa possibile nel caso del GPL.
Allo scopo di evitare che il bagaglio possa ostruire le due prese d'aria, le stesse devono essere protette da una struttura che permetta comunque la circolazione dell'aria.

3.2.5. Nel caso di autocarri con carrozzeria furgone, i serbatoi ed i contenitori parziali del gruppo valvolare debbono essere protetti da possibili urti che si possono verificare durante le operazioni di carico e scarico e durante la marcia dei veicoli, mediante idonea struttura metallica resistente, stabilmente ancorata alla carrozzeria. Se il gruppo valvolare è alloggiato all'interno della sagoma del serbatoio di GPL, la protezione di cui sopra non risulta necessaria.

3.2.6. Nel caso di serbatoi alloggiati nel vano ruota di scorta, qualora si renda necessario il passaggio della ghiera della multivalvola all'esterno del veicolo, è consentito praticare una foratura della carrozzeria; questa operazione non è subordinata alla approvazione della casa costruttrice del veicolo.

3.2.7. I profili esterni dei serbatoi debbono rispettare le seguenti distanze minime dai profili esterni del veicolo:
- lateralmente possono essere collocati anche in aderenza alle pareti interne della carrozzeria, ***senza asportazione o rimozione di parti interne del veicolo***,
- posteriormente a non meno di 75 mm dal contorno esterno del paraurti e comunque non a contatto diretto con la parete della carrozzeria del veicolo.

4. **SISTEMA DI CONVOGLIAMENTO VERSO L'ESTERNO DELLE EVENTUALI FUGHE DI GAS**

4.1. Il sistema è normalmente rappresentato da un contenitore a tenuta ermetica identificato con la denominazione di "contenitore parziale del gruppo valvolare". Sono ammissibili soluzioni diverse che soddisfino quanto prescritto dall'art. 344 del DPR n. 420/59.

4.2. I contenitori parziali del gruppo valvolare, se relativi ad impianti di alimentazione con GPL, possono essere omologati ai sensi del regolamento ECE/67. In alternativa, gli stessi contenitori sono presi in considerazione solo ai fini del riconoscimento di ammissibilità.

4.3. I contenitori del gruppo valvolare debbono risultare a chiusura ermetica. La prova viene effettuata dopo aver chiuso la parte terminale dei tubi di aerazione; la pressione relativa di prova è di 10 kPa (~ 0,1 bar).

4.4. Il sistema di fissaggio del contenitore parziale del gruppo valvolare al serbatoio non deve causare tensioni inadeguate al corpo del serbatoio stesso.

4.5. Per assicurare il flusso dell'aria all'interno del contenitore, lo stesso deve essere munito di due prese che assicurino l'ingresso e l'uscita dell'aria durante la marcia del veicolo .I tubi di collegamento con l'esterno del veicolo di dette prese debbono avere un diametro interno non inferiore a 30 mm.
Le prese d'aria non debbono risultare ostruite da parti dei gruppi valvolari.
Eventuali spazi chiusi (ad esempio creati per l'alloggiamento del serbatoio di forma toroidale) debbono essere dotati di autonome prese d'aria dall'esterno del veicolo, di diametro non inferiore a 25 mm e posizionate con le modalità espresse nel punto precedente.

E' ammissibile, all'interno dei tubi di aerazione, il passaggio dei tubi di collegamento del gruppo valvolare e dei cavi di collegamento ad eventuali dispositivi elettrici (esempio: sensore di livello a distanza, ecc.).

4.6. I dispositivi di chiusura dei contenitori parziali debbono essere posizionati in modo tale da non poter essere accidentalmente azionati durante le operazioni di carico e scarico del bagaglio o per lo spostamento dello stesso durante la marcia del veicolo.

4.7. Nel caso di serbatoio per GPL, se l'impianto non comprende un ripetitore di livello sul cruscotto, il contenitore parziale deve essere provvisto di una parte trasparente attraverso la quale sia possibile vedere l'indicatore di livello.
Qualora gli estremi di identificazione, di scadenza o la punzonatura non siano esterni al contenitore parziale, ne deve essere comunque possibile la lettura.

4.8. Il posizionamento dei contenitori parziali del gruppo valvolare e dei gruppi valvolari deve rispettare le seguenti condizioni:

a) nell'intorno del contenitore/gruppo, per una distanza di 50 mm, non devono trovarsi:
- elementi di telaio , o nervature del pianale di forma e rigidezza tali da poter essere considerate assimilabili ad elementi di telaio;
- elementi delle sospensioni del veicolo (assali, molle, balestre, barre di collegamento, ecc..);
- parti del sistema di scarico;
- serbatoio della benzina e relativi elementi di fissaggio;
- valvole ed elementi rigidi del sistema frenante;
- parti della struttura di traino del veicolo

b) distanze minime dal profilo esterno del veicolo:
- lateralmente 150 mm dal contorno esterno dell'autoveicolo,
- posteriormente 350 mm dal contorno esterno del paraurti.

Nel caso particolare in cui il contenitore parziale e il gruppo valvolare risultino efficacemente protetti dal corpo del serbatoio, le condizioni di posizionamento di cui sopra si riducono alle sole contenute nella lettera a).

L'efficace protezione di cui sopra si riscontra quando sono soddisfatte le due seguenti condizioni:
- il gruppo valvolare risulta posizionato tra i due piani verticali tangenti al serbatoio e normali al piano verticale mediano del veicolo
- la distanza tra il gruppo valvolare e detti piani di tangenza è almeno pari a 50 mm.

A titolo esemplificativo si riporta lo schema relativo al posizionamento di un serbatoio di forma toroidale disposto orizzontalmente nel vano ruota di scorta (allegato 1) .

5.**CONTENITORI TOTALI**

5.1. I contenitori totali sono dispositivi di protezione dei serbatoi e sono presi in considerazione solo ai fini del riconoscimento di ammissibilità, se di tipo a chiusura ermetica.

5.2. L'impiego dei contenitori totali ricorre nel caso in cui nei veicoli non esistano vani separati così come definiti al punto 3.2.3.

5.3. I contenitori totali, al pari dei vani separati, possono anche non essere a chiusura ermetica; in questo caso è necessario che i serbatoi siano muniti di sistemi di convogliamento verso l'esterno delle eventuali fughe di gas.

5.4. I contenitori totali a chiusura ermetica ed i tubi di aerazione sono provati alla

pressione relativa di 10 kPa, in sede di riconoscimento della loro ammissibilità. Non si debbono verificare perdite né deformazioni permanenti del contenitore.

5.5. I dispositivi di chiusura dei contenitori debbono essere posizionati in modo tale da non poter essere accidentalmente azionati nel corso delle operazioni di carico e scarico del bagaglio o per lo spostamento dello stesso durante la marcia del veicolo.

5.6. Tutti i contenitori totali debbono essere convenientemente aerati.
Per assicurare il flusso dell'aria all'interno del contenitore, lo stesso deve essere munito di due prese che assicurino l'ingresso e l'uscita dell'aria durante la marcia del veicolo.

I tubi di collegamento con l'esterno del veicolo di dette prese debbono avere un diametro interno non inferiore a 30 mm. E' consentito, all'interno dei tubi di aerazione, il passaggio dei collegamenti con il sistema di convogliamento e con eventuali dispositivi elettrici.

5.7. Nel caso in cui il contenitore totale non sia a chiusura ermetica, per cui è richiesta la presenza del sistema di convogliamento, i due tubi di aerazione del sistema possono raggiungere l'esterno del veicolo passando nell'interno dei due tubi di aerazione del contenitore totale.
In questo caso, il diametro interno dei tubi di aerazione dei contenitori totali deve essere superiore di almeno 10 mm rispetto al diametro esterno dei tubi delle prese d'aria del sistema di convogliamento, che andranno posizionati per mezzo di opportuni distanziali.

5.8. Il serbatoio deve essere fissato solidamente alla struttura interna del contenitore con interposizione di materiale cedevole.
Il collegamento al veicolo deve essere tale da garantire l'inamovibilità del complesso contenitore - serbatoio alle condizioni previste al punto 3.1.1.2.

5.9. Per agevolare il processo di aerazione del contenitore totale la distanza tra la superficie esterna dei serbatoi e le pareti interne del contenitore deve risultare non inferiore a 15 mm.

6. **RIDUTTORE**

Il dispositivo deve essere:
- fissato ***direttamente***, o ***indirettamente tramite altri organi***, alle pareti interne della carrozzeria o al telaio del veicolo (è vietato l'ancoraggio al motore o ***agli elementi ad esso connessi***),
- installato all'esterno del vano nel quale sono alloggiati gli organi preposti all'aspirazione dell'aria per l'aerazione e il riscaldamento dell'abitacolo,
- installato ad una distanza non inferiore a 150 mm dai condotti e dai silenziatori di scarico, Qualora tale distanza sia inferiore al valore minimo prescritto, ma comunque superiore a 75 mm, è necessario interporre tra gli elementi un diaframma ***di materiale termicamente isolante*** o di materiale di equivalenti caratteristiche dello spessore minimo di 1 mm.
- installato in conformità alle istruzioni fornite dalla casa costruttrice del dispositivo stesso.

7. **ELETTROVALVOLA**

Il dispositivo, posizionato di norma tra il filtro (se presente) ed il riduttore, deve essere installato il più vicino possibile allo stesso riduttore.

8. **TUBAZIONI**

8.1. **TUBAZIONI AD ALTA PRESSIONE**

8.1.1. Le tubazioni, se rigide, debbono essere fissate in modo tale da ridurre il più possibile le restrizioni e le deformazioni delle stesse. E' vietato il fissaggio al veicolo tramite saldature.

8.1.2. Deve essere evitato, per quanto possibile, che la linea di alimentazione del serbatoio sia alloggiata nell'arco passaruota del veicolo. Nel caso ciò avvenga, ***e il tubo non sia dotato di guaina di protezione***, è necessario prevedere una opportuna protezione ***contro gli urti accidentali che potrebbero essere provocati da corpi esterni o per il montaggio non corretto di catene da neve*** .

8.1.3. Tra i condotti, i silenziatori di scarico del veicolo e le tubazioni deve essere garantita la distanza minima prevista al punto 3.1.1.5. e l'osservanza delle prescrizioni in cui al medesimo punto.

8.1.4. I collegamenti soggetti a vibrazioni o spostamenti debbono essere realizzati con giunzioni flessibili o debbono essere adottate soluzioni tecniche alternative che non impediscano, in condizioni di sicurezza, gli spostamenti relativi tra le parti rigide dell'impianto.

8.1.5. La distanza tra i punti di fissaggio delle tubazioni alla carrozzeria non deve superare m.0,80.

8.1.6. Le tubazioni debbono garantire una resistenza correlata ad una pressione non inferiore a 4.500 kPa, per impianti di alimentazione con GPL ed a 30.000 kPa, per sistemi di alimentazione con CNG. La certificazione di rispondenza a quanto sopra prescritto è di pertinenza dell'installatore dell'impianto. Nel caso di tubazione per GPL, omologata ai sensi del regolamento ECE/67, la certificazione non è richiesta.

8.2. **TUBAZIONI A BASSA PRESSIONE**

8.2.1. Le tubazioni a bassa pressione, ***cioè sottoposte a pressione di valore assoluto prossimo a quello atmosferico*** , debbono avere lunghezza e flessibilità tali da permettere di seguire, in condizioni di sicurezza, i movimenti relativi del motore rispetto alla carrozzeria del veicolo.

8.2.2. Le tubazioni a bassa pressione possono essere costituite da tubi metallici o da tubi flessibili rinforzati di adeguata robustezza (quindi non necessariamente da tubi dotati di maglia metallica esterna).

8.2.3. Le tubazioni a bassa pressione debbono garantire una resistenza correlata alla pressione di esercizio della sezione di impianto considerata. La certificazione di rispondenza a quanto sopra prescritto è di pertinenza dell'installatore dell'impianto. Nel caso di tubazione per GPL, omologata ai sensi del regolamento ECE/67 la certificazione non è richiesta.

9. **DISPOSITIVO DI CARICA DEI SERBATOI**

9.1. L'installazione di impianti deve essere realizzata in modo tale che la carica dei serbatoi possa avvenire solo all'esterno del veicolo o dal vano motore (per il solo CNG). Il dispositivo di carica deve essere dotato di una valvola di ritenuta a comando manuale o automatico, per evitare la fuoriuscita del gas alla fine del rifornimento.

9.2. Il dispositivo di carica esterno, collocato di norma sulla parte posteriore o sulle parti laterali posteriori del veicolo, deve risultare ben visibile ***e facilmente accessibile (Si raccomanda particolare attenzione al rispetto della presente prescrizione)*** .
Questo può anche essere inserito nel vano di alloggiamento del bocchettone di carica della benzina, purché lo stesso sia sufficientemente ampio da consentire l'operazione di rifornimento sia della benzina che del gas e comunque risulti non in comunicazione con l'interno del veicolo.

9.3. Se il dispositivo di carica risulta in comunicazione con l'interno del veicolo, questo dovrà essere alloggiato in un contenitore di caratteristiche analoghe a quelli descritti ai punti 4. e 5.

9.4. L'indicatore di pressione dei serbatoi di CNG può essere collocato nel vano motore, purché in posizione facilmente visibile. ***E' ammissibile un indicatore di pressione costituito da un lettore di tipo elettronico digitale, ed in tale caso può essere posizionato sul cruscotto del veicolo o in altra zona ben visibile dal posto di guida.***

10. **IMPIANTO ELETTRICO**

10.1. I cavi elettrici debbono essere adeguatamente protetti.

10.2. I componenti dell'impianto debbono essere protetti contro i sovraccarichi elettrici almeno mediante un fusibile, inserito sul circuito di alimentazione e dimensionato in conformità alle prescrizioni fornite dal costruttore dei componenti elettrici dell'impianto. Il fusibile deve essere installato in una posizione facilmente raggiungibile, senza l'uso di attrezzi.

10.3. I collegamenti elettrici all'interno dei contenitori parziali o totali debbono essere effettuati:
- tramite brasatura dolce e rivestimenti con guaine termorestringenti,

- con connettori di tipo antisfilamento (con ritenuta meccanica del connettore fisicamente separata dal contatto elettrico).

11. **DICHIARAZIONI**

11.1. **DICHIARAZIONI DEI PRODUTTORI DEI COMPONENTI**

11.1.1. I produttori dei componenti debbono presentare dichiarazioni con le quali garantiscono che le parti a contatto con il gas sono costituite da materiali compatibili con lo stesso gas e non suscettibili di corrosione o deterioramento.
Nel caso di componenti, omologati ai sensi del regolamento ECE/67 o dotati di omologazione nazionale, la certificazione non è richiesta.

11.1.2. Il produttore dei serbatoi deve presentare una dichiarazione relativa alla rispondenza degli stessi alle prescrizioni di cui al punto 3 (trattamento anticorrosione).
Nel caso di serbatoi omologati ai sensi del regolamento ECE/67, la certificazione non è richiesta.

11.2. **DICHIARAZIONI DELL'ALLESTITORE**

11.2.1. L' allestitore deve presentare una dichiarazione relativa alla esecuzione a perfetta regola d'arte dell'impianto con specifica menzione:
- al rispetto delle prescrizioni sul fissaggio dei serbatoi e del contenitore totale (ove esiste) al veicolo;
- resistenza dei supporti e dei punti di ancoraggio al veicolo di cui ai punti 3.1.1.2. e ***5.8***. ed assunzione delle relative responsabilità,
- corretto posizionamento dei serbatoi nel rispetto della inclinazione del gruppo valvolare.
- In assenza di quanto sopra prescritto dovrà essere presentata una relazione, redatta da un tecnico abilitato, sulla rispondenza alle sopracitate prescrizioni.

11.2.2. L' allestitore deve inoltre presentare una dichiarazione relativa alle caratteristiche di resistenza delle tubazioni, in conformità a quanto previsto ai punti 8.1.6. ed 8.2.3., con assunzione delle relative responsabilità.

11.2.3. A <u>puro titolo di esempio</u> si riportano in allegato i fac simili dei modelli contenenti le dichiarazioni di cui sopra (allegati 2 e 3).

11.2.4. L'allestitore deve apporre, sul documento di circolazione del veicolo, il timbro di cui all'art. 4 della legge 21.7.84 n°362.

11.3. **VEICOLI DOTATI PER COSTRUZIONE DI IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE CON COMBUSTIBILI IN PRESSIONE**

Nella fattispecie, le dichiarazioni previste ai punti 11.1. ed 11.2. non sono richieste in quanto il costruttore è responsabile del veicolo nella sua interezza.

12. ***LIMITI DI MASSA A PIENO CARICO DEI VEICOLI ALIMENTATI CON COMBUSTIBILI IN PRESSIONE (*)***

I veicoli in assetto di marcia non possono superare la massa complessiva a pieno carico riportata sul documento di circolazione.

(*) punto così modificato dalla circolare DG 149 DC IV A097 del 25.11.96.

13. **MODALITA' DI MISURA**

Le misurazioni, nella condizione di veicolo a pieno carico, possono essere effettuate (per comodità di misura) anche con il veicolo scarico prevedendo peraltro un incremento convenzionale di 50 mm dei limiti stabiliti con il veicolo carico.
Dalla presente disposizione sono esclusi i veicoli dotati di sospensioni autolivellanti (sospensioni pneumatiche, pneumoidrauliche o simili con regolazione in altezza della posizione), in relazione ai quali non si apporta alcun incremento.

14. **NOTE FINALI**

14.1. La presente circolare annulla e sostituisce le precedenti:

Circolare	D.G. n. 175 - D.C. IV n. 106/82 del 31.12.82
Lettera	Prot. n. 351/4183(0) A029 del 12.2.83
"	Prot. n. 2096/4183(0) A081 del 22.6.83
"	Prot. n. 1836/4183(0) dell'11.7.83
"	Prot. n. 2712/4183(0) A del 20.7.83
"	Prot. n. 4031/4183(0) A142 dell'11.11.83
"	Prot. n. 4528/4183(0) A133 del 27.12.85
"	***Prot. n. 1135/4183(0) del 13.4.87***
"	Prot. n. 576-577/4183(0) A del 25.2.88
"	Prot. n. 1408/4183(0) del 2.5.88
"	Prot. n. 3470/4183(0) del 7.12.88
"	Prot. n. 1070/4183(0) del 14.4.89
"	Prot. n. 3633/4183(0) del 10.2.90
Circolare	***D.G. n. 58 - D.C. IV n. A 034 del 30.04.96***
"	***D.G. n. 149 - D.C. IV n. A 097 del 25.11.96***

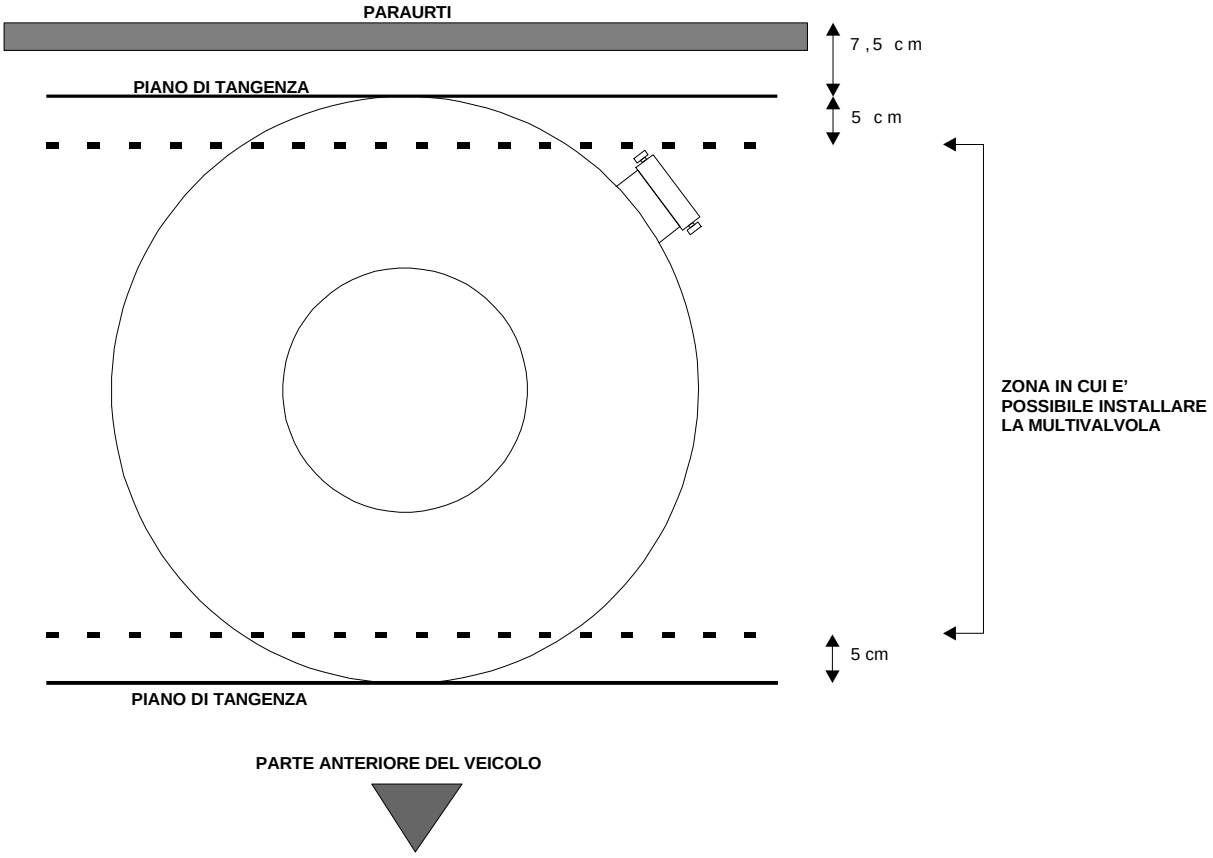
14.2. Le prescrizioni della presente circolare entrano obbligatoriamente in vigore tre mesi dopo la data della stessa. Rimane peraltro salva la facoltà di applicazione immediata a richiesta degli interessati.

IL DIRETTORE GENERALE

AS/as

Allegato 1 alla Circolare DG 32 del 26.03.98

Schema di serbatoio Toroidale
e alloggiamento della multivalvola
a 5 cm. dal piano di tangenza verticale del serbatoio



Allegato 2 alla Circolare DG 32 del 26.03.98

ALL' UFFICIO PROVINCIALE M.C.T.C. DI

DITTA……PARTITA IVA……..

CITTA'……..VIA……TEL……..

Firma Depositata M.C.T.C. di Prot.n……..del……

Autorizzazione prova idraulica M.C.T.C. di Prot.n……del……..

La suddetta ditta dichiara di aver installato conformemente alle norme vigenti sull' autoveicolo

FABBRICA E TIPO……TARGA……

-dotato di sonda lambda e marmitta catalitica rispondente alla direttiva CEE……..

un impianto di alimentazione con combustibile in pressione GPL avente le seguenti caratteristiche:

SERBATOIO/I Marca……

UBICATO/I nel ……litri……n°……

CONTENITORE Tipo Parziale – Totale- Marca ……

SISTEMA DI CONTROLLO LAMBDA tipo……..

Sussiste la possibilità di funzionamento anche a benzina.

ESISTE/ NON ESISTE dispositivo di intercettazione combustibile MANUALE/ AUTOMATICO.

Dichiara, inoltre, sotto la propria responsabilità:

- di aver eseguito a perfetta regola d'arte l' impianto nel rispetto delle prescrizioni sul fissaggio dei serbatoi e del contenitore totale sul veicolo ai sensi del punto 3 della Circolare Ministeriale n. del
- che nel posizionamento del/i serbatoio/i è/sono stata7e rispettata/e l' inclinazione del gruppo valvolare;
- che la realizzazione degli ancoraggi del serbatoio /i è tale da garantire una resistenza per le sollecitazioni conseguenti ad accelerazioni nella direzione di marcia ed in quella ad essa ortogonale pari a 5 g (dove g=9.8 m/secq) nella condizione di serbatoio/i pieno/i;
- che il costruttore del/i serbatoio/i ha formalmente dichiarato alla suddetta ditta installatrice che detto(i serbatoio/i è/sono stato/i realizzato/i con materiale resistente alla corrosione ovvero trattato/i sulla superficie esterna con materiale anticorrosione;
- che le tubazioni ad alta e bassa pressione e l' impianto elettrici sono conformi alle prescrizioni delle norme vigenti in materia di installazione di impianti a GPL;
- che sono state rispettate le eventuali prescrizioni generali della casa costruttrice del veicolo;

Data…… **FIRMA DELL' INSTALLATORE**

Dichiara inoltre, che le tubazioni ad alta pressione escluso il riduttore sono state sottoposte con esito favorevole a prova idraulica con pressione non inferiore a 4500 kPa presso la propria sede.

Data…… **FIRMA DELL' INSTALLATORE**

Allegato 3 alla Circolare DG 32 del 26.03.98

ALL' UFFICIO PROVINCIALE M.C.T.C. DI

DITTA……PARTITA IVA……..

CITTA'……..VIA……TEL……..

Firma Depositata M.C.T.C. di Prot.n……..del……

Autorizzazione prova idraulica M.C.T.C. di Prot.n……del……..

La suddetta ditta dichiara di aver installato conformemente alle norme vigenti sull' autoveicolo

FABBRICA E TIPO……TARGA……

-dotato di sonda lambda e marmitta catalitica rispondente alla direttiva CEE……..

un impianto di alimentazione CNG (gas naturale compresso = metano) avente le seguenti caratteristiche:

SERBATOIO/I numero……..

Marca	litri	matricola	scadenza	kg
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

UBICATO/I nel ……CONTENITORE parziale marca……

RIDUTTORE/ VAPORIZZATORE D.G.M. n°…… Marca ……

SISTEMA DI CONTROLLO LAMBDA tipo……..
Sussiste la possibilità di funzionamento anche a benzina.

ESISTE/ NON ESISTE dispositivo di intercettazione combustibile MANUALE/ AUTOMATICO.

Dichiara, inoltre, sotto la propria responsabilità:

- di aver eseguito a perfetta regola d'arte l' impianto nel rispetto delle prescrizioni sul fissaggio dei serbatoi e del contenitore totale sul veicolo ai sensi del punto 3 della Circolare Ministeriale n. del
- che nel posizionamento del/i serbatoio/i è/sono stata7e rispettata/e l' inclinazione del gruppo valvolare;
- che la realizzazione degli ancoraggi del serbatoio /i è tale da garantire una resistenza per le sollecitazioni conseguenti ad accelerazioni nella direzione di marcia ed in quella ad essa ortogonale pari a 5 g (dove g=9.8 m/secq) nella condizione di serbatoio/i pieno/i;
- che il costruttore del/i serbatoio/i ha formalmente dichiarato alla suddetta ditta installatrice che detto(i serbatoio/i è/sono stato/i realizzato/i con materiale resistente alla corrosione ovvero trattato/i sulla superficie esterna con materiale anticorrosione;
- che le tubazioni ad alta e bassa pressione e l' impianto elettrici sono conformi alle prescrizioni delle norme vigenti in materia di installazione di impianti GNG;
- che sono state rispettate le eventuali prescrizioni generali della casa costruttrice del veicolo;

Data…… **FIRMA DELL' INSTALLATORE**

Dichiara inoltre, che le tubazioni ad alta pressione escluso il riduttore sono state sottoposte con esito favorevole a prova idraulica con pressione non inferiore a 30.000 kPa presso la propria sede.

Data……. **FIRMA DELL' INSTALLATORE**