

Comando Provinciale VV.F. – Cagliari
DM 05 Agosto 2011
Corso di Prevenzione Incendi (ex art, 1 Legge n. 818 del
1984)
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro



Linee di trasporto e distribuzione di gas infiammabili

Relatore Per. Ind. Mario Sesselego

In relazione alle loro caratteristiche, i gas possono essere divisi in quattro categorie secondo nuova colorazione ogive fissata dal DM – T del 07-01-1999 in applicazione norma UNI EN1089-3

- INFIAMMABILI

INFIAMMABILI

- COMBURENTI

COMBURENTI

- ASFISSIANI SEMPLICI

ASFISSIANI

- TOSSICI /CORROSIVI

TOSSICI/CORROSIVI

Tale norma non viene applicata
agli estintori e alle bottiglie di GPL



- Il trasporto delle sostanze pericolose (fase gas) avviene sostanzialmente tramite recipienti o tramite condotte.
- Normalmente associati a questi mezzi di trasporto vi sono impianti di imbottigliamento, di compressione, di riduzione del gas.
- Questi impianti e/o i relativi depositi sono attività soggette al controllo VV.F.

Attività in elenco allegato “I” del DPR 151 del 01/08/2011

- n. 1 – Stabilimenti ed impianti
ove si producono e/o impiegano
gas infiammabili e/o comburenti
con quantità in ciclo superiori a
25 Nmc/h (Categoria “C”)

impianti raffineria e officine meccaniche



Attività in elenco allegato “I” del DPR 151 del 01/08/2011

- n. 2 – Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità superiore a 50 Nmc/h, con esclusione dei sistemi di riduzione del gas naturale inseriti nelle reti di distribuzione con pressione di esercizio non superiore a 0,5 MPa (5 Bar)
 - Ctg. “B” fino a 2,4 Mpa (24 Bar)
 - Ctg. “C” tutti gli altri casi

Impianti compressione metano



Attività in elenco allegato “I” del DPR 151 del 01/08/2011

- n. 6 – Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con esclusione delle reti di distribuzione e dei relativi impianti con pressioni di esercizio non superiori a 0,5 Mpa (5 Bar)
 - Ctg. “A” fino a 2,4 MPa (gas n.s. 0,8)
 - Ctg. “B” oltre 2,4 MPa

Stato fisico dei gas nei recipienti destinati al trasporto (DM –T 12-09-1925)

- **COMPRESSI**

Si considerano tali quelli aventi temperatura critica inferiore a -10 C° . – La massima pressione ammessa per il trasporto è di 250 bar (300 bar per il metano).

- **LIQUEFATTI**

Si considerano quelli aventi temperatura critica uguale o maggiore di -10 C° . , con “grado di riempimento” dall’80 al 90 %.

- DISCIOLTI

A causa della loro instabilità, alcuni gas (acetilene) durante il trasporto devono essere disciolti in acetone o dimetilformamide (DMF), o in acqua come l'ammoniaca.

- LIQUEFATTI REFRIGERATI

Sono gas che vengono trasportati liquefatti per sottoraffreddamento ($T \text{ inf. a } 0^\circ\text{C}$) a pressione atmosferica o in sovrappressione.

Capacità e denominazione dei recipienti D.M.T. 12-09-1925 e successive N.I.

Limite delle capacità dei recipienti [lt]	Denominazione		Regolamento di competenza	Riferimento nella raccolta
	Recipienti unico pezzo	Recipienti saldati		
Inferiore a 3	Bombolette	Bottiglie	DM 2/09/25 e successiva serie di N.I.	Parte I°
da 3 a 5	Piccole Bombole	Piccoli Bidoni		
da 5 a 150 da 150 a 1000	Bombole Bomboloni	Bidoni Serbatoi		
oltre 1000	Grandi Bomboloni	Grandi Serbatoi	DM.T 22/07/30 e successiva serie di N.I.	Parte II°

Una parte importante che riguarda i recipienti dei gas è il collaudo periodico a cui devono essere sottoposti.

Volendo fare un riferimento agli estintori (che sono sempre recipienti in pressione) si parlava di **SORVEGLIANZA, CONTROLLO, REVISIONE, COLLAUDO**

In questo caso si parla di periodicità a cui devono essere risottoposti a collaudo generale.

Periodicità che non è costante.

Tranne che per i recipienti espressamente esentati i collaudi periodici vanno effettuati a intervalli regolari per i diversi tipi di gas.

Gas compressi	Periodo anni
Biossido di carbonio (CO ₂)	10
Argon	10
Aria compressa	10
Aria compressa per Sub.	2 – 4
Azoto	10
Elio	10
Idrogeno	5
Metano	5
Ossigeno	10
Gas liquefatti	Periodo anni
Ammoniaca	5
GPL	10
Gas disciolti in pressione	Periodo anni
Acetilene	10

- Altra questione che riguarda le bombole è la colorazione delle ogive, questione importante per la rapida identificazione.
- Vi era una colorazione stabilita dal D.M.-T. del 12/09/25, ripresa in successive N.I., e che è stata ammessa fino al 2006.
- Con il D.M.-T. del 07/01/99 è stata definita una nuova codificazione, che trae origine dalle norme UNI –EN 1089 , che sostituisce la precedente colorazione.

Nuova colorazione (D.M.-T. 07/01/1999)

In genere vale la seguente regola

GAS	Vecchia colorazione	Nuova colorazione
Infiammabile	Rosso/Arancione	Rosso
Tossico e/o corrosivo	Giallo Verde Blu	Giallo
Ossidante	Blu	Blu chiaro
Inerte	Amaranto Nero Grigio	Verde brillante
Alcuni gas hanno	mantenuto un colore	specifico come
Acetilene	Arancione	Marrone rossiccio
Ossigeno	Bianco	Bianco
Protossido d'azoto	Blu	Blu chiaro
Nel caso di un gas con due	caratteristiche di pericolosità	deve essere indicato il
pericolo primario indicano	do con un cerchio il colore	del pericolo secondario.

E' prevista una colorazione specifica per i gas medicali.

Gas medicale	Colorazione
Argo	Verde scuro
Azoto	Nero
Anidride carbonica	Grigio
Elio	Marrone
Aria respirabile	Bianco + Nero
Miscela Elio/Ossigeno	Bianco + Marrone
Miscela Ossigeno – Anidride Carbonica	Bianco + Grigio
Miscela Ossigeno + Protossido	Bianco + Blu

- Le stesse norme sopra indicate individuano gas per gas, il **tipo di raccordo delle valvole** da applicare ai serbatoi o bombole.
- Questo al fine di **evitare erroneamente il travaso di gas in bombole o serbatoi non pertinenti il gas in travaso.**

I recipienti di gas devono riportare la punzonatura sul recipiente, che ne identifica le sue caratteristiche e l'etichettatura che ne identifica il contenuto

- Vediamo ora quali sono i contenuti che devono riportare le punzonature e le etichettature.

Sui recipienti devono essere obbligatoriamente apposte le seguenti punzonature

nome o sigla del fabbricante

numero di fabbrica

valore della pressione di carica e della pressione di prova seguita da bar (es. 200/300). Per i gas liquefatti, il valore del peso di carica seguito da Kg. e della pressione di prova seguito da bar.

la capacità del recipiente con la scritta “litri” per esteso

la tara del recipiente seguita da Kg.

(nel caso di acetilene, la scritta “materia porosa”)

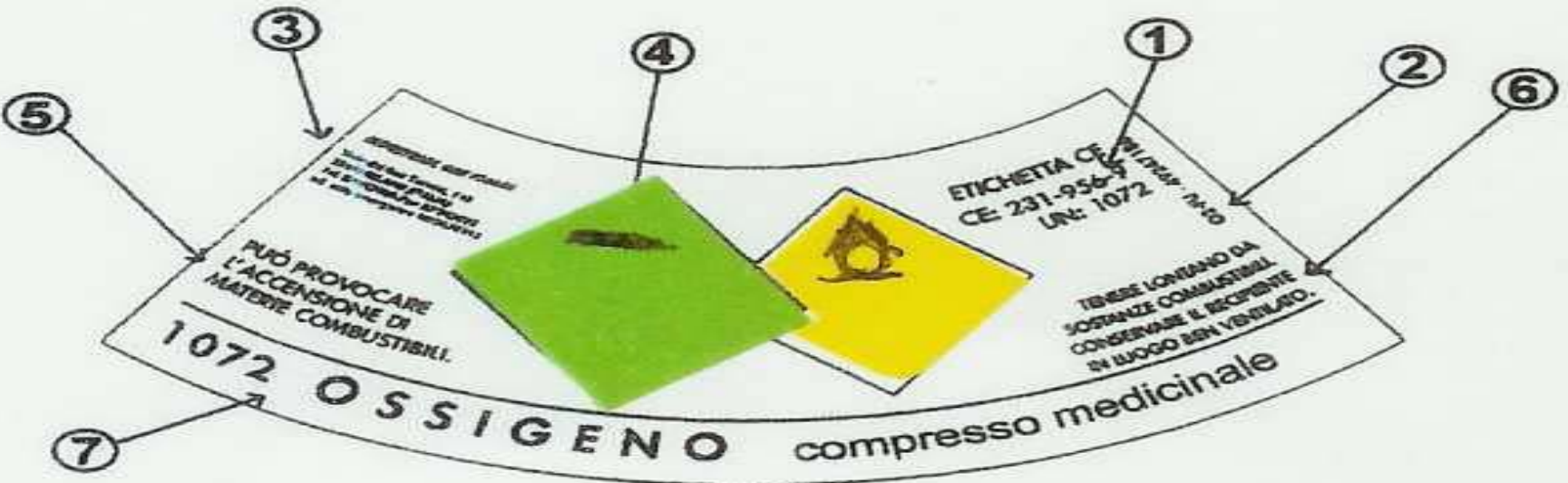
la data di collaudo (mese e anno) e dei successivi collaudi

nuova tara riscontrata al momento ultimo collaudo

E' facoltativo indicare

- nome commerciale del gas
- il nome o la sigla del proprietario

- **Nelle etichette, che si ricorda servono per individuare il gas contenuto deve essere riportato**
- nr. CE nel caso di sostanza singola o indicazione "miscela di gas"
- composizione del gas o della miscela
- nome, indirizzo e numero di telefono del fabbricante o del distributore
- simboli grafici del pericolo
- frasi di rischio
- consigli di prudenza
- n. ONU e denominazione del gas



Il trasporto di sostanze pericolose

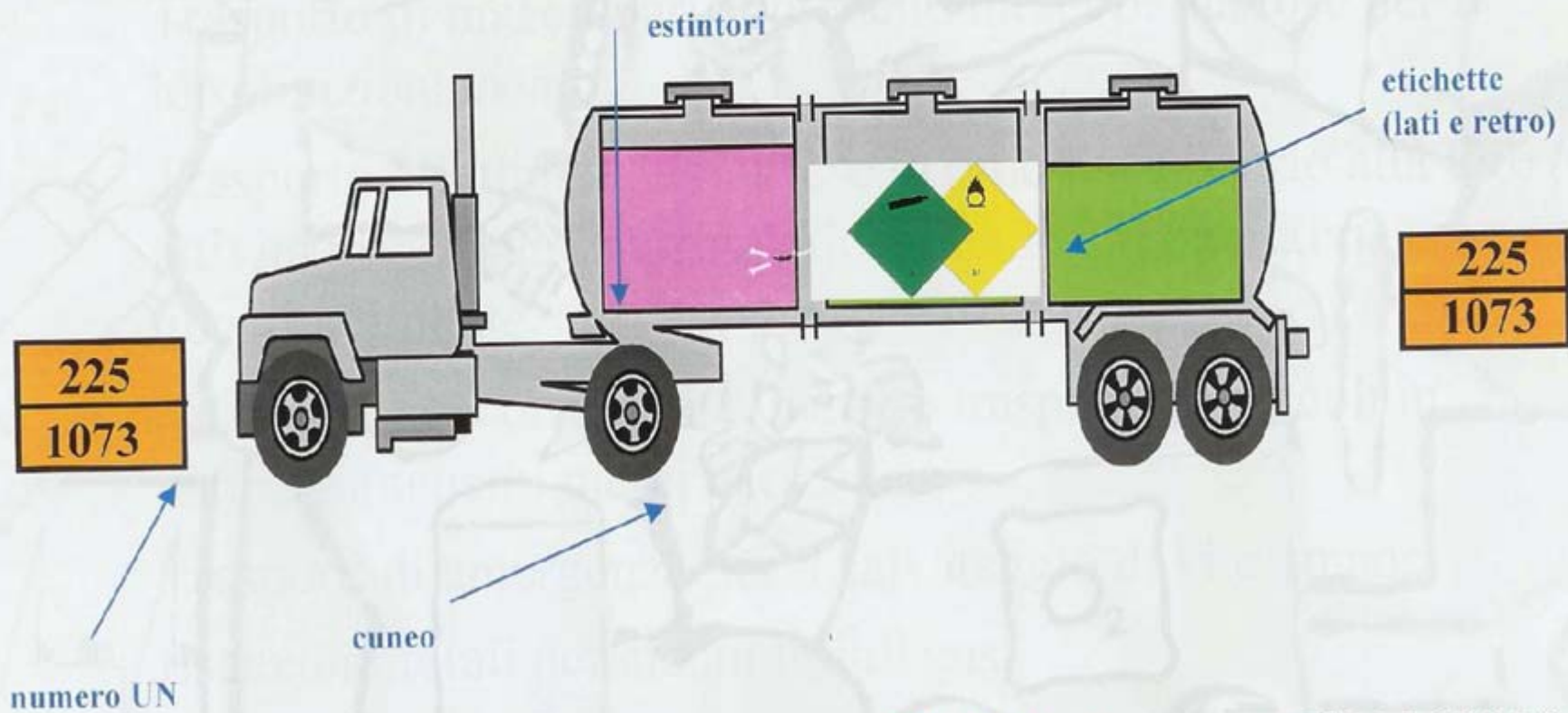
Devono essere rispettate le norme ADR 2015, che in sintesi prevedono le seguenti condizioni:

- Documento di trasporto classificato
- Istruzioni scritte per il conducente (nel caso di transito in più paesi, deve essere tradotto nelle specifiche lingue)
- Dotazioni di sicurezza per il veicolo (pannelli, estintori, sistemi di blocco ecc..)
- Pannellatura e tabellatura dei veicoli
- Etichettatura e colorazione dei recipienti
- Verifiche periodiche e condizione generale dei colli

Nel documento di trasporto classificato, devono trovarsi le seguenti informazioni

- Classificazione e descrizione del prodotto
- Natura del pericolo
- Mezzi di protezione individuale
- Misure di protezione di carattere generale
- Misure supplementari e speciali che deve prendere il conducente
- Indicazioni per l'autista in caso d'incendio
- Misure di primo soccorso in caso di contatto con le merci trasportate
- Ulteriori informazioni

Un 1073 Ossigeno liquido refrigerato



Da 01.01.2002: Nessun testo nell'etichetta



A quanto detto vi sono casi in cui vi è l'esenzione

- Merci pericolose trasportate da privati per uso personale o domestico , per vendita dettaglio o per attività ricreative e sportive, a condizione che siano adottati provvedimenti per impedire ogni perdita del contenuto nelle normali condizioni di trasporto.
- Se liquidi infiammabili trasportati con recipienti ricaricabili riempiti da, o per, un privato, la quantità totale non deve eccedere i 60 litri per recipienti e i 240 litri per unità trasporto.

esenzione

- Trasporto di macchinari o dispositivi non specificati dall'ADR contenenti sostanze pericolose necessarie per il loro funzionamento, a condizione che siano adottati provvedimenti atti ad impedire ogni perdita del contenuto nelle normali condizioni di trasporto.

esenzione

- Trasporti effettuati dalle imprese come complemento alla loro attività principale, quali l'approvvigionamento di cantieri edili o di costruzioni civili, o per il tragitto di ritorno da questi cantieri, o per lavori di controllo, riparazione o manutenzione, in quantità non superiori a 450 litri per imballaggio, compresi **IBC** e grandi imballaggi, nei limiti fissati al punto 1.1.3.6. (Queste esenzioni non si applicano alla **classe 7 [Materiali radioattivi]**).

Intermediate bulk container (IBC)



esenzione

- Trasporti effettuati dalle autorità competenti per gli interventi di emergenza o sotto la loro vigilanza, nella misura in cui tali trasporti sono necessari riguardo l'intervento di emergenza, in particolare ai trasporti effettuati:
 - ❖ da veicoli che trasportano veicoli che sono stati coinvolti in incidenti o hanno subito un guasto e contengono merci pericolose;
 - ❖ per contenere e rimuovere le merci pericolose coinvolte in un incidente o evento accidentale per spostarle nel luogo vicino più sicuro.

esenzione

- Trasporto in emergenza destinati a salvare vite umane o a proteggere l'ambiente , a condizione che siano adottate tutte le misure necessarie ad effettuare questi trasporti in tutta sicurezza
- Quantità limitate di sostanze (secondo Parte 1 – 1.1.3.4 norme ADR 2015)

Anche nei casi di esenzione deve comunque essere rispettato un minimo di condizioni di sicurezza.

- Marcatura ed etichettatura dei colli
- Estintore da 6 kg a bordo del mezzo
- Fissaggi dei carichi
- Formazione del personale
- Documento di trasporto

Classi merci pericolose



Classi merci pericolose

- Classe **1** Materie e oggetti esplosivi
- Classe **2** Gas
- Classe **3** Liquidi infiammabili
- Classe **4.1** Solidi infiammabili, materie autoreattive ed esplosivi solidi desensibilizzati
- Classe **4.2** Materie soggette ad accensione spontanea
- Classe **4.3** Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili

Classi merci pericolose

- Classe 5.1 Materie comburenti
- Classe 5.2 Perossidi organici
- Classe 6.1 Materie tossiche
- Classe 6.2 Materie infettanti
- Classe 7 Materiali radioattivi
- Classe 8 Materie corrosive
- Classe 9 Materie ed oggetti pericolosi diversi

Sistemi di trasporto gas tramite condotte

E' un sistema di trasporto diffuso sia a livello nazionale come servizio alla collettività (distribuzione gas metano) sia come impianto interno ad attività produttive (Metano, GPL, Ossido di Etilene ecc.).

In questo caso si definisce condotta l'insieme di tubi, curve, raccordi, valvole e pezzi speciali uniti tra loro per il trasporto e distribuzione del gas.

Gasdotti e/o condotte



Gasdotti e/o condotte



Gazprom in Europa



Autostrade del gas

2 - IL SALTO TRIPLO DEL SOUTH STREAM



GALSI - gas metano per la Sardegna Progetto eliminato



Metanizzazione Sardegna

- Con depositi costieri :
- 1 autorizzato; Higas – Oristano
- 3 in iter ; Edison , IVi Petrolifera -Oristano
- IsGas – Cagliari
- 3 annunciati ; Portovesme , Consorzio Industriale ed Eni - Porto Torres
- 600 Km. di dorsale tra depositi e bacini di domanda

Metanizzazione Sardegna



Metanizzazione Sardegna con depositi costieri **Small Scale**

- 1 autorizzato, 3 in autorizzazione e 3 annunciati
- ~600km di dorsale tra depositi e bacini di domanda
- Sviluppo di reti di distribuzione urbane

Benefici economici ed ambientali della metanizzazione

- Riduzione dei prezzi locali energia rispetto al GPL
- Ricadute occupazionali
- Riduzione emissioni CO2 (GNL vs. altri combustibili)

Sardegna possibile **pilota di area SECA nel Mediterraneo**

- Introduzione limite 0,1% di zolfo nei carburanti marini
- Attuazione graduale: prima mezzi portuali, poi traghetti
- GNL economicamente ed ambientalmente più sostenibile

Benefici economici ed ambientali

- Riduzione prezzi locali energia rispetto gpl ;
- Ricadute occupazionali ;
- Riduzione emissione CO2 (GNL vs altri combustibili)

Sardegna possibile pilota di area SECA nel Mediterraneo;

- Introduzione limite 0,1% zolfo nei carburanti marini;
- Attuazione graduale :prima mezzi portuali e poi traghetti;
- GNL economicamente ed ambientalmente più sostenibile.

Piano energetico regionale

- La strategia energetica nazionale individua la Sardegna anche quale possibile pilota di area di controllo delle emissioni di Zolfo (Seca) nel Mediterraneo, nello scenario delineato da Coop 22 a Marrakech.
- Piano energetico in linea con obiettivi europei, con imprenditori interessati alla metanizzazione della Sardegna e disporre del mercato di rifornimento navale (bunkeraggio), di sicuro interessa.

Classificazione condotte

- La pressione di utilizzo di tali condotte varia a seconda dell'importanza e delle portate previste, e si classificano :
 - Condotte di **7°** specie
Pressione max eserc. inf. a 0,04 bar
 - Condotte di **6°** specie
Pressione max eserc. da 0,04 a 0,5 bar
 - Condotte di **5°** specie
Pressione max eserc. da 0,5 a 1,5 bar
 - Condotte di **4°** specie
Pressione max eserc. da 1,5 a 5 bar

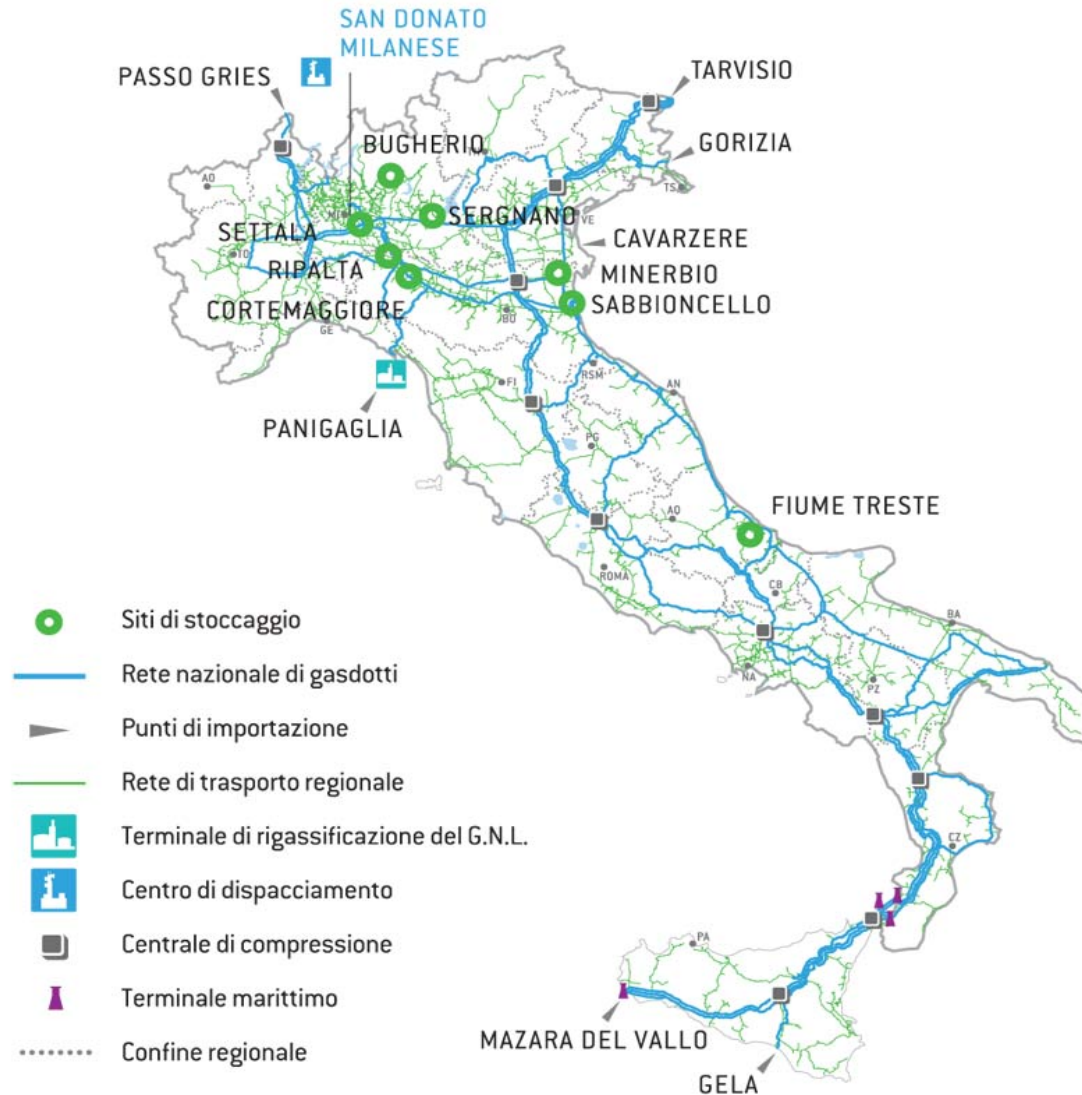
Classificazione condotte

- Condotte di **3°** specie
Pressione max eserc. da 5 a 12 bar
- Condotte di **2°** specie
Pressione max eserc. da 12 a 24 bar
- Condotte di **1°** specie
Pressione max eserc. oltre 24 bar

Le condotte principali di distribuzione gas a livello nazionale lavorano generalmente attorno a 60 bar.

Distribuzione rete gas nazionale

Eni - Infrastrutture gas al 31 dicembre 2010



- ❖ Le condotte di 1^a Specie sono generalmente utilizzate per trasportare il gas dalle zone di produzione, importazione, rigassificazione alle zone di consumo e per allacciare le utenze ubicate all'esterno dei nuclei abitati.
- ❖ Le condotte di 2^a Specie sono generalmente utilizzate per collegare le condotte di 1^a Specie con quelle di 3^a Specie e per allacciare le utenze ubicate alla periferia dei nuclei abitati.
- ❖ Le condotte di 3^a Specie sono generalmente utilizzate per costruire le reti di trasporto locale. L'uso di condotte di 3^a Specie è obbligatorio ove si tratti di reti di trasporto locale sottostradale urbana poste nei nuclei abitati per rifornire le utenze ivi ubicate.

Questo è il motivo per cui spesso abbinate a queste condotte si trovano cabine di riduzione gas con portate anche significative (dell'ordine di diverse 100 di Nmc/h)



- Queste attività trovano le modalità di realizzazione nel **DM 24.11.1984** e successive modificazioni, trattando sia le condotte che gli impianti di compressione e decompressione di gas naturale, (densità non superiore a 0,8).
- Norme che modificano, aggiornano, abrogano e integrano il DM 24.11.1984
- DM 12.02.1989 ; DM 22.05.1989 ; DM 27.11.1989 ;
- DM 16.11.1999 ; DM-SE 16.04.08 , DM-SE 17.04.08

- Questo decreto può essere usato anche per realizzare condotte per il trasporto di altri gas aventi sempre densità non superiore a 0,8.
- Viceversa nel caso di condotte destinate al trasporto di gas con densità maggiore di 0,8 si fa riferimento al **DM 12.04.1996** se direttamente a servizio di impianti o al **DM 13.10.1994** e s.m. se a servizio di depositi.

In relazione alla destinazione d'uso dell'impianto, vi sono altre normative di riferimento, come ad esempio le **UNI-CIG (Comitato Italiano Gas) nel caso di impianti civili-domestici.**

Mentre il **DM 28.06.2002, e succ. modif.** “Norme di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti di distribuzione stradale di gas naturale” (Metano).

Caratteristiche generali delle condotte

- ❖ Le condotte devono essere realizzate in acciaio per condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar, ed il materiale deve soddisfare i requisiti richiesti dal DM-SE 17.04.2008.
- Tale decreto rimanda ad una serie di norme UNI EN in relazione alla destinazione d'uso della condotta e al tipo di fluido a cui è destinata.

(In generale si fa riferimento alla composizione degli acciai, alle tensioni ammissibili di lavoro e ai coefficienti di sicurezza.)

Caratteristiche generali delle condotte

❖ Per condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar possono essere usati acciai, rame e polietilene, nel qual caso devono soddisfare alle seguenti normative:

■ Tubi in acciaio

○ **UNI 8863** Per tubi senza saldatura o con saldatura longitudinale

○ **UNI 8488** Per tubi in acciaio con saldature long. e interrati

■ Tubi in rame (solo per VII specie e solo GPL)

○ **UNI 6507** - Se interrati lo spessore minimo deve essere 2,0 mm

■ Tubi in polietilene (ammessa solo per condotte interrate)

○ **UNI-ISO 4437** - Devono avere comunque spess. min. di 3,0 mm

I raccordi, le valvole, i giunti, devono essere nello stesso materiale e con le stesse caratteristiche delle condotte, ad esclusione del raccordo speciale da installare nelle condotte in polietilene prima della fuoriuscita dal terreno.

Per quanto riguarda le distanze di sicurezza si deve fare riferimento alle specie e al tipo di gas trasportato.

Distanza condotte di gas metano da fabbricati DM-SE 17.04.2008.

Tipo di condotta	Rispetto a	Categoria di posa	Distanza metri
Condotte 1° specie	Fabbricati	A	30
		B	10
		D	2 *
Condotte 2° specie	Fabbricati	A	20
		B	7
		D	2*
Condotte 3° specie	Fabbricati	A	5
		B	3,5
		D	1,5*
* dipende dal diametro	della condotta		

Categoria di posa - terreni

- ❑ Ctg. A – Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, (pavimentazioni asfalto, lastroni pietra e di cemento) e ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Si considerano in questa anche quei terreni nei quali all'atto di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente superiore a quella degli strati superiori

Categoria di posa - terreni

- ❑ Ctg “B”- Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla condotta. Si considerano in questa ctg. anche quei terreni nei quali, all’atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità inferiore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.

Categoria di posa - terreni

- ❑ Ctg “D”- Tronchi contenuti in manufatti di protezione chiusi drenanti, lungo i quali devono essere disposti diaframmi alla distanza massima di 150 m e dispositivi di sfiato verso l'esterno protetti contro l'intasamento.

Manufatti chiusi, drenanti, diaframmi dotati di sfiati



Profondità di interramento

- La profondità di interramento varia dai 60 ai 90 cm in base alla specie della condotta e del tipo di materiale utilizzato.
- Nel caso di interferenze è consentito per brevi tratti profondità di interramento fino a 50 cm.
- La dove sia impossibile rispettare anche quest'ultima misura devono essere previste opere di protezione (tubo, piastra, cunicolo ecc.)

Impianti di decompressione

- Di fatto sono riduttori di pressione che in base alla loro portata [Nmc/h] si possono definire come semplici contatori/riduttori o vere e proprie cabine di riduzione (se con portata superiore a 50 Nmc/h).
- In questo caso si applica il DM 24.11.1994 o il DM 12.04.1996, a seconda della portata di riduzione ; in ogni caso si tratta di dispositivi che devono essere posti all'aperto o comunque in locali compartimentati rispetto all'edificio che li contiene e aerati direttamente verso l'esterno.

Considerazioni finali

- Anche in questo settore, è bene evidenziare che alla pubblicazione delle varie normative su esposte, comunque vi sono tutta una serie di risposte e chiarimenti su specifici quesiti formulati nel tempo che di fatto integrano e aggiornano la normativa vigente.
- E' bene pertanto che il progettista sia ben informato sullo stato normativo per una corretta progettazione, consultando eventualmente il locale Comando VV.F.