



**HERA s.p.a. SOT MODENA**  
*Via Cesare Razzaboni 80*  
**SERVIZIO ENERGIA E CICLO IDRICO**

**1.4**

**RETE DISTRIBUZIONE GAS METANO –  
CARATTERISTICHE E SEZIONI DI POSA**

*Aggiornamento  
settembre 2012*

# ***A) NORMATIVA SULLE CONDOTTE GAS***

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e  
sezioni di posa*



# DISPOSIZIONI NORMATIVE PRINCIPALI

## **Legge 1083            6/12/1971**

Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile

## **Decreto Ministeriale 37   22/01/2008**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-  
quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2  
dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di  
attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

## **Decreto Ministeriale        16/04/2008**

Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo,  
esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione  
e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e  
sezioni di posa*



# PRINCIPALI NORME TECNICHE / 1

## A) NORME DI PRODOTTO

UNI EN 1057- novembre 1997 "**Rame** e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"

UNI EN 1359 – settembre 2001 "**Misuratori di gas** a membrana"

UNI EN 1555-2 – agosto 2004 "Sistemi di **tubazioni** di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - **Polietilene (PE)** - Parte 2: Tubi"

UNI 7988 + FA 1/90 – marzo 1986 "**Contatori di gas**. Prescrizioni di sicurezza e metrologiche"

UNI 9099 - settembre 1989 "**Tubi in acciaio** impiegati per tubazioni interrato e sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione"

UNI 9734 – gennaio 1991 "Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. **Valvole di acciaio** con otturatore a sfera"

---

Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa



# PRINCIPALI NORME TECNICHE / 2

## A) NORME DI PRODOTTO (segue)

UNI EN 10208-2 - luglio 1998 “**Tubi di acciaio** per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione B”

UNI EN 10240 – ottobre 1999 “Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di **zincatura** per immersione a caldo applicati in impianti automatici”

UNI EN 10255 – gennaio 2005 “**Tubi di acciaio** non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura”

UNI 10284 – dicembre 1993 “**Giunti isolanti** monoblocco  $10 \leq DN \leq 80$  con PN 10”

UNI 10285 – dicembre 1993 “**Giunti isolanti** monoblocco  $80 \leq DN \leq 600$  con PN 16”

---

Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa



# PRINCIPALI NORME TECNICHE / 3

## B) NORME DI PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, INSTALLAZIONE E COLLAUDO

UNI 8827 + FA1/91 - ottobre 1985 **“Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar. (Progettazione, costruzione e collaudo)”**

UNI 9034 – maggio 2004 **“Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore o uguale a 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione”**

UNI 9036 – dicembre 2001 **“Gruppi di misura con contatori volumetrici a pareti deformabili con pressione di esercizio minore o uguale a 40 mbar. Prescrizioni di installazione”**

UNI 9165 – aprile 2004 **“Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento”**

UNI 9167 – aprile 1988 **“Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento”**

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa*



# PRINCIPALI NORME TECNICHE / 4

## B) NORME DI PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, INSTALLAZIONE E COLLAUDO (segue)

UNI 9860 – febbraio 2006 “**Impianti di derivazione d’utenza** del gas. Progettazione, costruzione e collaudo”

UNI 10619 – luglio 1997 “**Impianti di riduzione e misurazione** del gas funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e assimilabile e per utilizzo civile con pressione a valle compresa tra 0,04 e 0,5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo”

UNI EN 12279 – maggio 2003 “**Installazioni per la regolazione della pressione** del gas sulle reti di distribuzione – Requisiti funzionali”

---

Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa



# PRINCIPALI NORME TECNICHE / 5

## C) ALTRE NORME

UNI 10576 – aprile 1996 “**Protezione delle tubazioni** gas durante i lavori nel sottosuolo”

UNI 10738 – maggio 1998 “*Impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico **preesistenti alla data del 13 marzo 1990** - Linee guida per la verifica delle caratteristiche funzionali*”

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa*





# CLASSIFICAZIONE DELLE RETI GAS / 1

Le reti e gli impianti di derivazione di utenza per gas metano sono classificati in base al D.M. 16/04/2008:

1a specie	Impianti con pressione di esercizio	$P_e > 24 \text{ bar}$
2a specie	Impianti con pressione di esercizio	$12 \text{ bar} < P_e \leq 24 \text{ bar}$
3a specie	Impianti con pressione di esercizio	$5 \text{ bar} < P_e \leq 12 \text{ bar}$
4a specie	Impianti con pressione di esercizio	$1,5 \text{ bar} < P_e \leq 5 \text{ bar}$
5a specie	Impianti con pressione di esercizio	$0,5 \text{ bar} < P_e \leq 1,5 \text{ bar}$
6a specie	Impianti con pressione di esercizio	$0,04 \text{ bar} \leq P_e \leq 0,5 \text{ bar}$
7a specie	Impianti con pressione di esercizio	$P_e \leq 0,04 \text{ bar}$

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa*



## CLASSIFICAZIONE DELLE RETI GAS / 2

Condotte di 1a, 2a , 3a specie = condotte di  
**Alta Pressione (AP)**

Condotte di 4a, 5a , 6a specie = condotte di **Media Pressione (MP)**

Condotte di 7a specie = condotte di  
**Bassa Pressione (BP)**

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa*



# ***B) STANDARDIZZAZIONE HERA SOT MODENA***

---

*Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e  
sezioni di posa*



# TUBAZIONI PER CONDOTTE GAS / 1

## Tubazioni interrate

- Tubazioni in **acciaio** UNI EN 10208-1, con rivestimento esterno in PE UNI 9099 (estruso a calza) tipo R3R (triplo strato rinforzato); giunzioni saldate
- Tubazioni in **polietilene** tipo S5; giunzioni saldate (da utilizzarsi solo in aree dove non sono presenti condotte gas in acciaio a cui collegarsi)

## TUBAZIONI PER CONDOTTE GAS / 2

### Tubazioni aeree MP

- Tubazioni in acciaio UNI EN 10208-1, verniciate esternamente; giunzioni saldate

### Tubazioni aeree BP

- Tubazioni in acciaio UNI EN 10255, esternamente zincate a caldo secondo UNI EN 10240 qualità A.1; giunzioni filettate (materiale di tenuta: PTFE)

## TUBAZIONI PER ALLACCIAMENTI GAS

- *in derivazione dalle condotte di ghisa e di PE, e solo in 7° specie (BP): **allacciamenti in PE***
- *in derivazione dalle condotte di acciaio, e comunque in tutti i casi diversi dal punto precedente: **allacciamenti in acciaio***

## SEZIONI DI POSA CONDOTTE STRADALI

- o Profondità di posa non inferiore a 1 mt (tra estradosso tubo e p.c.)
- o Letto di posa, rinfiacco e reinterro in sabbia attorno alla tubazione min. 15 cm per parte
- o Per i riempimenti attenersi alle prescrizioni degli Enti proprietari della strada
- o Modalità tipiche:

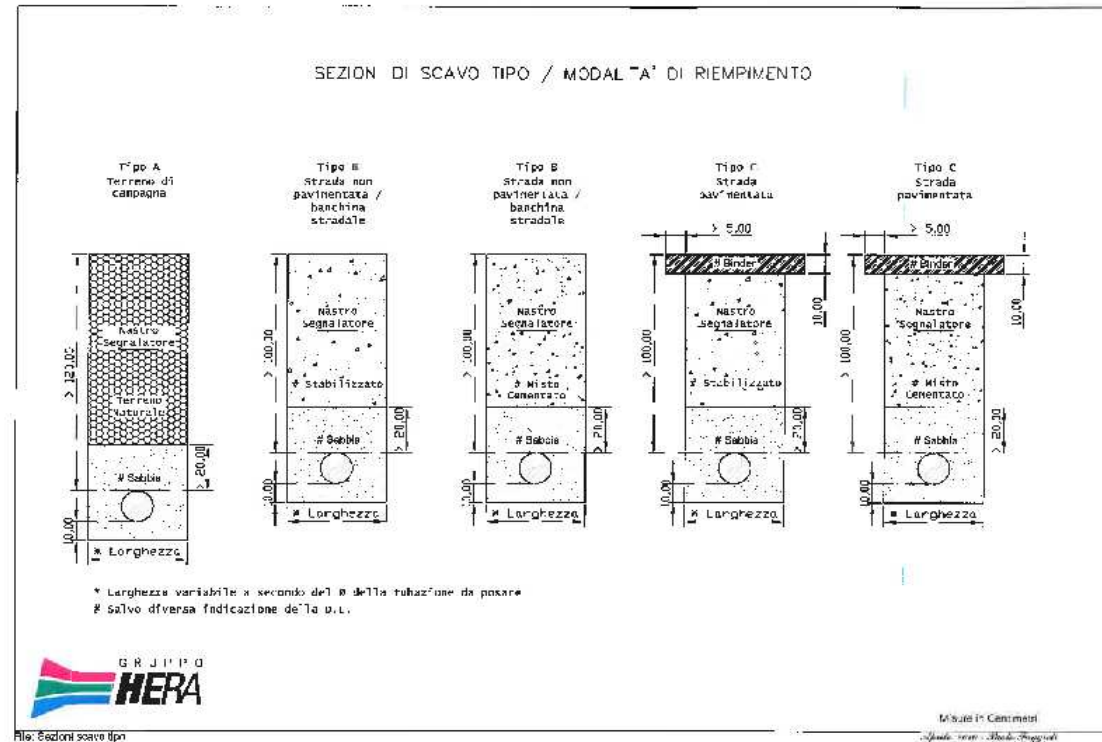
## SCHEMI TIPOLOGICI DI ALLACCIAMENTI GAS

Hera SOT Modena ha definito le caratteristiche standard dimensionali e di tracciato dei propri allacciamenti

Sono stati redatti oltre 60 schemi e sezioni di posa che rappresentano questi standard nelle diverse casistiche



# SEZIONI DI POSA CONDOTTE STRADALI



Rete distribuzione gas metano – Caratteristiche e sezioni di posa



## PROFONDITA' DI POSA

Profondità di posa delle condotte (distanza tra estradosso della condotta e piano finito) non inferiore a:

**0,60 m** per le condotte gas BP

**0,90 m** per le condotte gas MP

(anche per gli allacciamenti – vd. UNI 9165 e 9860)

*Se non possibile (es.: sovrappasso di sottoservizio):*  
necessari accorgimenti tecnici per proteggere le condotte da transito e operazioni dei mezzi di cantiere e da traffico stradale (es.: beole in cls)

## ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

Per sottopassi di sottoservizi di notevole larghezza occorre posa tubo guaina di PVC UNI 1452 / acciaio per una lunghezza sufficiente a garantirne la sfilabilità in interventi di manutenzione.

Per intersezioni/parallelismi ( $d \leq 50$  cm) tra reti gas MP e sottoservizi non in pressione (reti fognarie, tubi guaina per elettricità, telefonia), occorre inserire tubo guaina di PVC UNI 1452 almeno 1 mt prima e dopo in caso di sovrappassi, almeno 3 mt prima e dopo per sottopassi.

# DIMENSIONAMENTO DELLA RETE

## 1) PORTATA DI PROGETTO

- *Utenze domestiche*: secondo la tabella riportata di seguito
- *Utenze industriali (o comunque altre utenze)*: sulla base della potenzialità termica richiesta

*NOTA: Per ricavare la portata occorre dividere la potenzialità termica per il potere calorifico inferiore (P.C.I.) del metano:*

- $Q \text{ (Sm}^3\text{/h)} = \text{potenzialità (kcal/h)} / (8.250 \text{ kcal/Sm}^3)$
- $Q \text{ (Sm}^3\text{/h)} = \text{potenzialità (kW)} / (9,6 \text{ kW/Sm}^3)$

<b>Portate di dimensionamento (Sm<sup>3</sup>/h) e coefficienti di contemporaneità per utenze civili</b>					
<b>N° utenze</b>	<b>Coeff. Contemp.</b>	<b>Uso cottura, acqua calda e riscaldamento</b>		<b>Uso cottura e acqua calda</b>	
		<b>Portata totale</b>	<b>Portata unit.</b>	<b>Portata totale</b>	<b>Portata unitaria</b>
		1	1	6	6
2	0,75	9	4,5	3,4	1,72
3	0,65	11,7	3,9	4,5	1,49
4	0,6	14,4	3,6	5,5	1,38
5	0,55	16,5	3,3	6,3	1,26
6	0,5	18	3	6,9	1,15
da 6 a 9	0,5		3		1,15
10	0,45	27	2,7	10,3	1,03
da 10 a 14	0,45		2,7		1,03
15	0,4	36	2,4	13,8	0,92
da 15 a 29	0,4		2,4		0,92
30	0,35	69	2,1	24,2	0,8
da 30 a 49	0,35		2,1		0,8
50	0,3	90	1,8	34,5	0,69
da 50 a 99	0,3		1,8		0,69
100	0,2	120	1,2	-	-
da 100 a 199	0,2		1,2		-
200	0,18	220	1,1	-	-
da 200	0,18		1,1		-

## 2) CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

### Perdite concentrate

in via forfetaria per tenere conto di queste perdite è sufficiente aggiungere alla lunghezza effettiva della condotta una lunghezza convenzionale pari a m 6,00

### Perdite distribuite

Si calcolano con formule sperimentali di calcolo, le più adottate sono le formule di **Renouard**:

## FORMULA DI RENOARD PER RETI GAS A BASSA PRESSIONE

$$P_a - P_b = 232 \times 106 \times S \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

$P_a - P_b$  = variazione della pressione (in mm H<sub>2</sub>O) tra l'inizio e la fine della condotta

L = lunghezza della tubazione (km)

Q = portata (Smc/h)

D = diametro interno del tubo (mm)

S = densità del gas combustibile (per il gas naturale la densità è 0.5545 essendo 1 quella dell'aria)

## FORMULA DI RENOARD PER RETI GAS A MEDIA PRESSIONE

$$Pa^2 - Pb^2 = 48600 \times S \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Pa = pressione **assoluta** iniziale (bar)

Pb = pressione **assoluta** iniziale (bar)

L = lunghezza della tubazione (km)

Q = portata (Smc/h)

D = diametro interno del tubo (mm)

S = densità del gas combustibile (per il gas naturale la densità è 0.5545 essendo 1 quella dell'aria)



### 3) CALCOLO DELLA VELOCITA' IN CONDOTTA

$$V = \frac{Q \times 353,85}{P_b \times D_i^2}$$

V = velocità (m/s)  
Q = portata (Smc/h)  
D<sub>i</sub> = diametro interno tubo (mm)  
P<sub>b</sub> = pressione **assoluta** finale (bar)

*Velocità limite da non superare in base alla pressione di esercizio:*

$Pe > 3,5 \text{ bar}$	<b>25 m/s</b>
$1,5 \text{ bar} < Pe \leq 3,5 \text{ bar}$	<b>20 m/s</b>
$1 \text{ bar} < Pe \leq 1,5 \text{ bar}$	<b>15 m/s</b>
$0,04 \text{ bar} < Pe \leq 1 \text{ bar}$	<b>10 m/s</b>
$Pe \leq 0,04 \text{ bar}$	<b>5 m/s</b>

## PROVE E CONTROLLI SULLE CONDOTTE GAS / 1

1. durante la posa della condotta: **controlli della resistenza dell'isolamento elettrico** della condotta (con scintillografo)
2. prima della prova di tenuta: **pulizia della condotta** con scovolo (pig)
3. **prova di tenuta a pressione** con le pressioni e i tempi indicati nella tabella seguente

## **TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI TENUTA CONDOTTE STRADALI GAS**

<b>Campo di applicazione</b>	<b>Specie</b>	<b>Tipo di prova</b>	<b>Pressione collaudo</b>	<b>Durata</b>	<b>Norme riferimento prove</b>
MOP < = 0,5 bar	7 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup>	pneumatica-idrostatica	1 bar	24 h (*)	UNI 9165 DM 16/04/08
0,5 bar < MOP > = 1,5 bar	5 <sup>a</sup>	pneumatica-idrostatica	1,5 MOP	24 H (*)	UNI 9165 DM 16/04/08
1,5 bar < MOP > = 5 bar	4 <sup>a</sup>	pneumatica-idrostatica	1,5 MOP	24 H (*)	UNI 9165 DM 16/04/08 (**) DM 17/04/08 (**)
5 bar < MOP < = 24 bar	3 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup>	Idrostatica(****)	1,5 MOP	48 h (*) (***)	UNI EN 12007-1/3 UNI EN 1594 UNI EN 12327 DM 16/04/08 (**) DM 17/04/08 (**)
MOP > 24 bar	1 <sup>a</sup>	Idrostatica	1,3 MOP	48 h (*) (***)	UNI EN 1594 UNI EN 12327 DM 17/04/08

(\*) 4 ore nel caso di condotte aeree di breve lunghezza;

(\*\*\*) 24 ore nel caso di condotte di centrali di decompressione

(\*\*) Il riferimento allo specifico DM varia in funzione del tipo di condotta (Distribuzione – Trasporto)

(\*\*\*\*) nei casi di riconosciuta difficoltà di esecuzione della prova idrostatica è ammessa la prova pneumatica per brevi tratti (prodotto pressione volume limitato).

## **TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI TENUTA ALLACCIAMENTI GAS**

<b>Tipo impianto</b>	<b>Pressione esercizio</b>	<b>Specie</b>	<b>Condizione impianto</b>	<b>Fluido di prova</b>	<b>Pressione di prova</b>	<b>Durata prova</b>
<i>Interr./aereo</i>	$Pe > 0,5\text{bar}$	$4^a - 5^a$	<i>Posato e completo di organo di intercettazione</i>	<i>Aria/gas inerte</i>	$1,5 \times \text{MOP}$ (**)	<i>Minimo 4 h</i> (*)
<i>Interr./aereo</i>	$0,04 < Pe < 0,5 \text{ bar}$	$6^a - 7^a$	<i>Posato e completo di organo di intercettazione</i>	<i>Aria/gas inerte</i>	<i>1 bar</i>	<i>Minimo 4 h</i> (*)
<i>Interrato</i>	$Pe \leq 0,04 \text{ bar}$	$7^a$	<i>Posato e completo di organo di intercettazione</i>	<i>Aria/gas inerte</i>	<i>1 bar</i>	<i>Minimo 30 min</i>
<i>Aereo</i>	$Pe \leq 0,04 \text{ bar}$	$7^a$	<i>Posato e completo di organo di intercettazione</i>	<i>Aria/gas inerte</i>	<i>0,1 bar</i>	<i>Minimo 30 min</i>

(\*) se il volume geometrico della tubazione è superiore a 4 mc la durata della prova deve essere di almeno 24 ore:

(\*\*) MOP = pressione massima d'esercizio.

## PROVE E CONTROLLI SULLE CONDOTTE GAS / 2

4. prima del collegamento alla rete esistente:  
**verifica dell'efficacia della protezione catodica** sul punto terminale (con tester-*prova da eseguire dai tecnici di Hera*)
5. dopo il collegamento alla rete: **spurgo con gas**, fino ad avere presenza di solo gas metano in rete (verifica con gascromatografo)