

IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEL GAS

- DISTRIBUZIONE DEL GAS DI RETE
- DISTRIBUZIONE DEL GAS G.P.L.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

Gli impianti di distribuzione del gas trasportano combustibile sotto forma gassosa che, negli edifici civili, può essere impiegato essenzialmente per le seguenti funzioni:

- Cottura dei cibi;
- Produzione acqua calda sanitaria;
- Riscaldamento ambientale.

I gas di maggiore interesse appartengono alle seguenti famiglie:

- Gas manifatturato
- Gas naturale (metano)
- Gas da petrolio liquefatto (g.p.l.)

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

IL GAS METANO

- Il gas naturale commercializzato in Italia viene denominato generalmente gas metano perché il contenuto di metano oscilla tra 83% e 99%.
- E' un gas incolore, inodore e non tossico, ma ha caratteristiche asfissianti ed è soggetto a rischio di esplosione.
- La distribuzione avviene mediante un impianto di trasporto (gasdotto SNAM), un impianto di distribuzione a livello cittadino e impianti interni ai fabbricati.
- La distribuzione di tutte le famiglie di gas avviene sempre con aggiunta di vapore e gas odorizzante.

Tabella 20.8 - Composizioni e caratteristiche dei gas naturali distribuiti in Italia.

Gas		Nazionale	Russo	Olandese	Algerino
Composizione indicativa		(% vol)	(% vol)	(% vol)	(% vol)
Metano		99,62	98,07	91,01	83,28
Etano		0,06	0,60	3,70	7,68
Propano		0,02	0,22	0,88	2,05
Butani		0,01	0,09	0,28	0,78
Pentani		-	0,01	0,07	0,21
Esani +		0,01	0,02	0,07	0,11
Anidride carbonica		0,02	0,11	1,11	0,19
Azoto		0,26	0,87	2,84	5,52
Elio		-	0,01	0,04	0,18
Caratteristiche					
Potere calorifico superiore (PCS)	(kcal/Scm) (MJ/Scm)	9.010 37,72	9.031 37,81	9.130 38,23	9.547 39,97
Potere calorifico inferiore (PCI)	(kcal/Scm) (MJ/Scm)	8.112 33,96	8.135 34,06	8.236 34,48	8.630 36,13
Peso molecolare medio		16,107	16,382	17,657	18,917
Massa volumica	(kg/Scm)	0,6826	0,6943	0,7485	0,8021

Scm = Metro cubo a condizioni standard di 1,01325 bar a 15 °C.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

IL G.P.L.

- Il g.p.l. si ottiene sottoponendo a elevate pressioni i vapori prodotti dal processo di distillazione frazionata del petrolio. La compressione dei vapori comporta la liquefazione del gas e ne riduce il volume occupato a parità di energia disponibile, facilitandone il trasporto e lo stoccaggio.
- E' costituito essenzialmente da una miscela di propano (25%) e butano (75%) e, immesso in atmosfera, tende a stratificarsi verso il basso perché è più pesante dell'aria. Non è velenoso, ma ha proprietà anestetiche ed è soggetto a rischio di esplosione.
- La distribuzione e commercializzazione del g.p.l. avviene in contenitori mobili. I contenitori di piccole dimensioni (bidoni o bombole) sono idonei per gli usi di piccole utenze, mentre per grandi utenze il gas, trasportato mediante autobotte, si stocca in idonei serbatoi. Per usi civili, il volume massimo del serbatoio è pari a 13 m³.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA RETE CITTADINA DI GAS METANO

- Il sistema di distribuzione del gas naturale è costituito da metanodotti che partono dal giacimento di produzione, una centrale di spinta, impianti di riduzione di pressione, rete cittadina. I tratti di rete sono classificati in specie classificate in funzione delle pressioni d'esercizio.

4° specie $1,50 < P \leq 5,00$ bar

5° specie $0,50 < P \leq 1,50$ bar

6° specie $0,04 < P \leq 0,50$ bar

7° specie $< P \leq 0,04$ bar

- Sono di pertinenza delle applicazioni civili e industriali le reti con pressione massima di esercizio pari a 5 bar, mentre le reti interne alle utenze civili sono generalmente di 7° specie.
- Il controllo della pressione all'interno della rete avviene mediante idonee soffianti e sistemi di riduzione della pressione gestiti dal fornitore del servizio pubblico.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

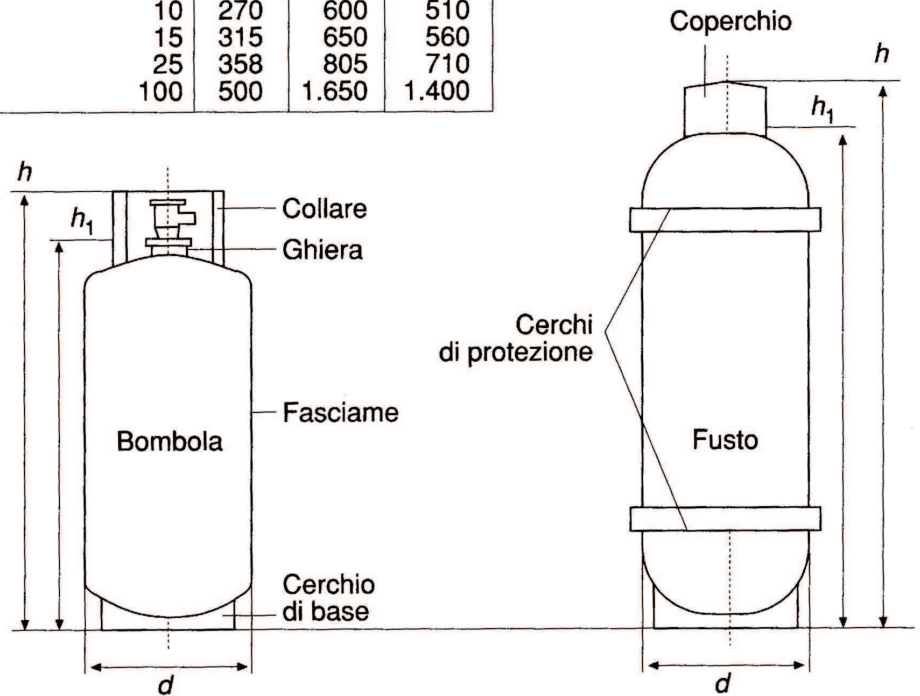
LO STOCCAGGIO DEL G.P.L.

- In assenza di rete cittadina di gas metano, le utenze gas possono essere alimentate a g.p.l.
- Per piccole utenze si possono impiegare bidoni mobili (detti bombole) di piccolo volume (carica fino a 25 kg).
- Per edifici con numerose utenze va previsto idoneo sistema di stoccaggio (serbatoio in pressione, comunemente detto bombolone), rifornito da autobotte.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

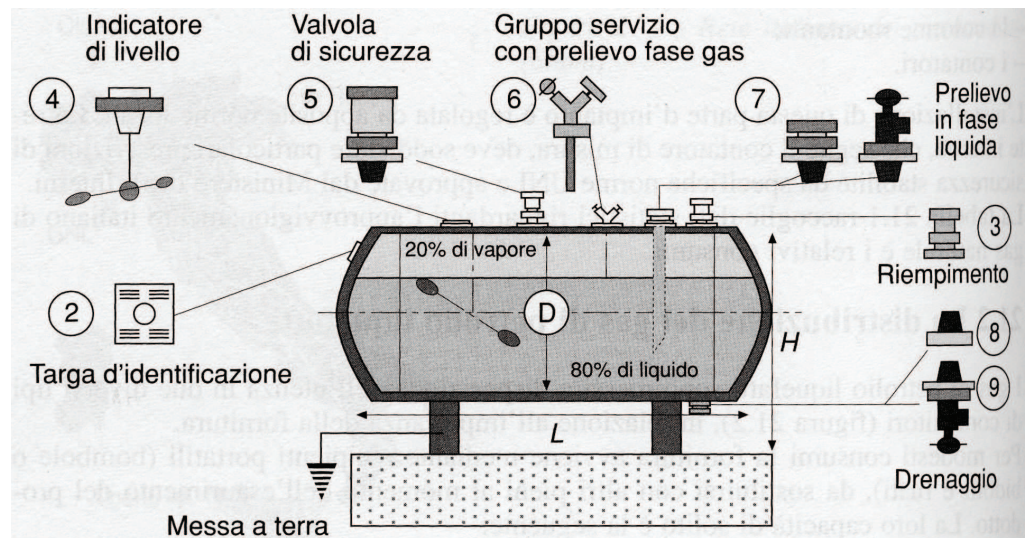
Carica del recipiente (kg)	d (mm)	h (mm)	h_1 (mm)	
Bombola	10	270	600	510
	15	315	650	560
	25	358	805	710
Fusto	100	500	1.650	1.400

SERBATOI
MOBILI G.P.L.



IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

SERBATOI
FISSI G.P.L.



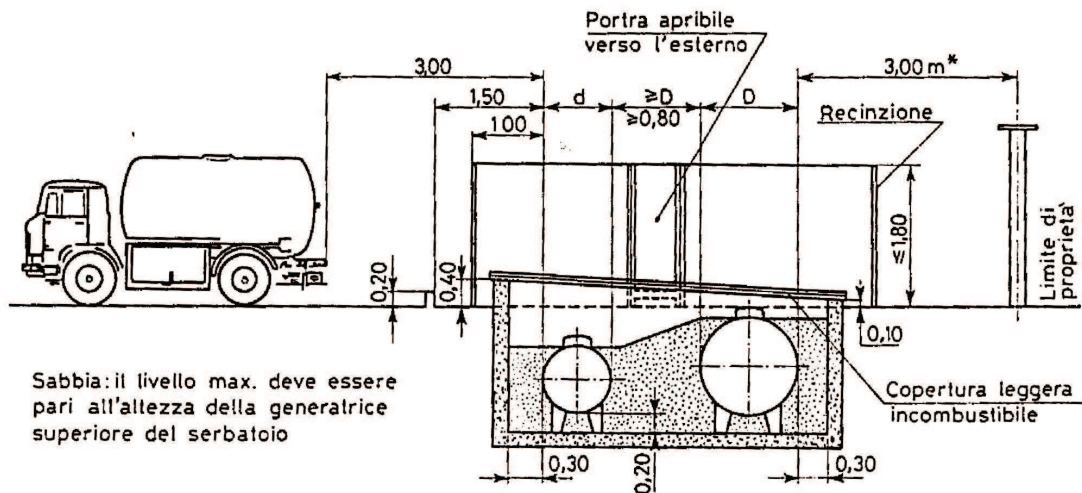
Capacità (m ³)	Contenuto max GPL (kg)	D (mm)	L (mm)	H (mm)
1	420	800	2.196	1.110
1,75	735	1.000	2.500	1.200
3	1.260	1.200	2.906	1.510
5	2.100	1.200	4.706	1.510

N.B.: Per i serbatoi interrati il grado di riempimento max è all'85% liquido e al 15% vapore.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LO STOCCAGGIO DEL G.P.L.

- Lo stoccaggio e le attività di rifornimento costituiscono fonte di pericolo per gli utenti e l'edificio e sono soggette a norme specifiche di sicurezza. Le specifiche sono rapportate al volume del serbatoio (3, 5, 13 m³).



* Distanza riducibile a 1,50m con interposizione di muro

Fig. 9.4 Serbatoi interrati.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

SERBATOI INTERRATI G.P.L.: DISTANZE DI SICUREZZA

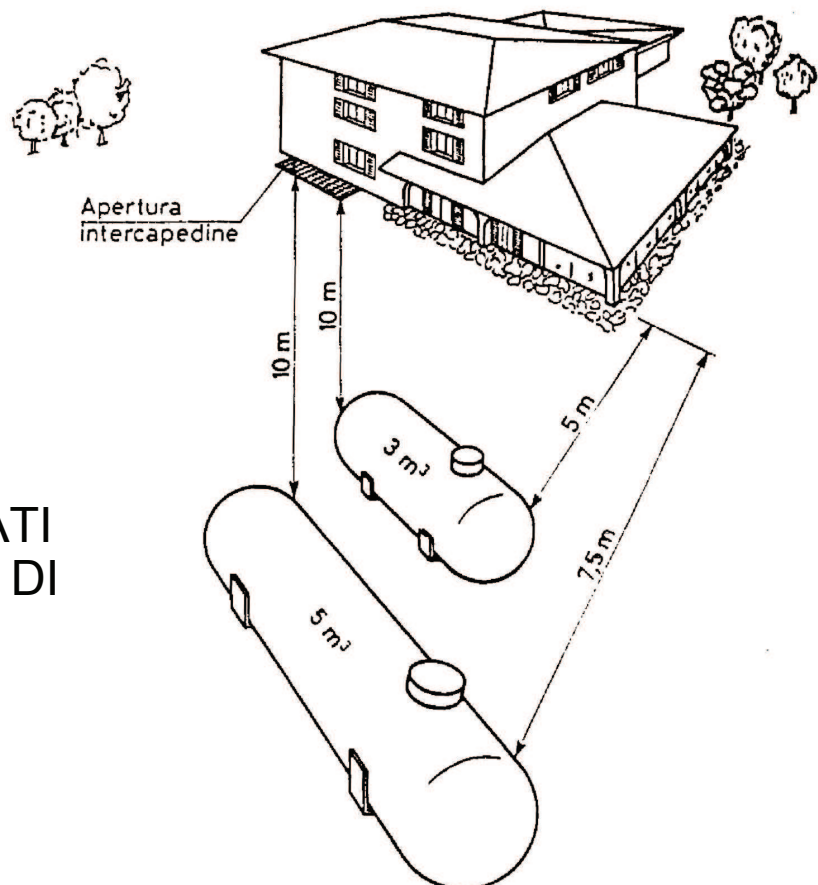


Fig. 9.5 Serbatoi fuori terra.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

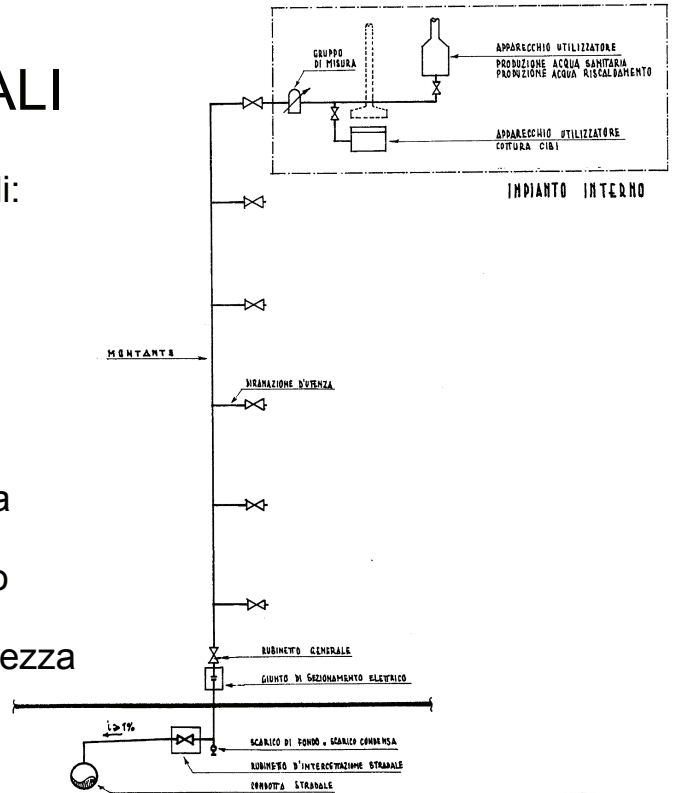
IMPIANTO GAS: COMPONENTI PRINCIPALI

L'impianto gas si compone principalmente di:

- Allacciamento alla rete cittadina
- Rete di derivazione d'utenza
- Gruppo di misura

Impianto interno

- Rete di diramazione d'utenza
- Apparecchio utilizzatore del gas
- Sistema di evacuazione dei prodotti della combustione
- Sistema di ventilazione dei locali serviti o attraversati dall'impianto gas
- Organi di intercettazione, controllo, sicurezza



SCHEMA IMPIANTO
DISTRIBUZIONE GAS DI RETE
"DERIVAZIONE D'UTENZA -
"IMPIANTO INTERNO"

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA RETE INTERNA AI FABBRICATI

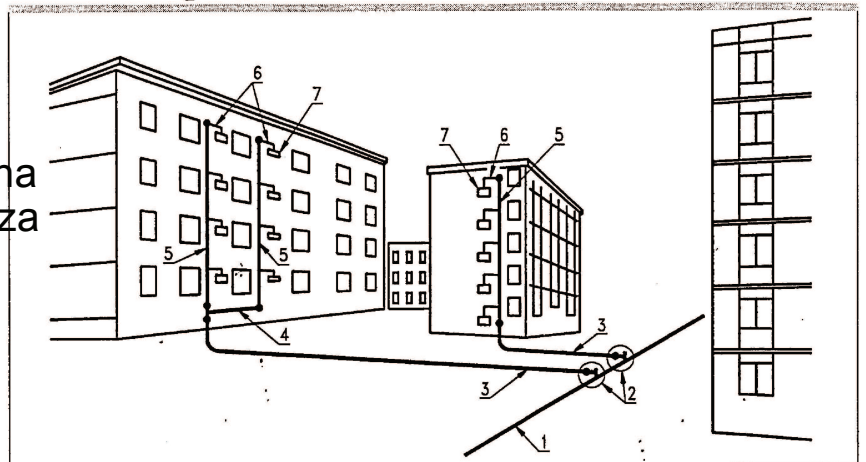
La rete interna ai fabbricati si compone di:

- Derivazione d'utenza (dall'attacco alla rete cittadina fino alla diramazione d'utenza o al gruppo di misura);
- Diramazione d'utenza (dal gruppo di misura fino agli apparecchi utilizzatori).

figura 1 Schema indicativo delle principali parti costituenti una derivazione di utenza da condotta stradale

Legenda

- 1 Condotta stradale
- 2 Organo di presa
- 3 Allacciamento interrato
- 4 Sottocolonna
- 5 Colonna montante
- 6 Diramazione di utenza
- 7 Gruppo di misura



IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA RETE INTERNA AI FABBRICATI

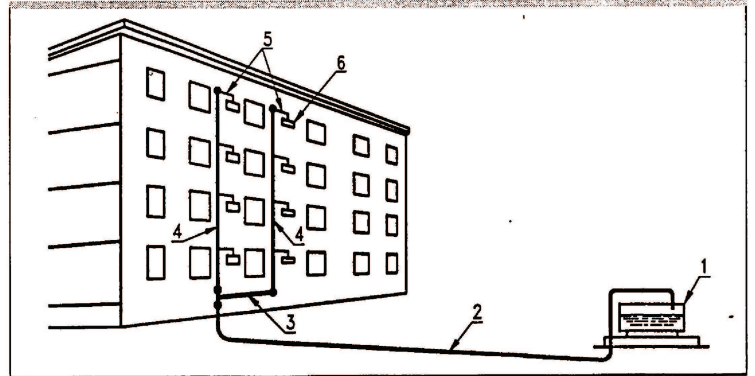
La rete interna ai fabbricati si compone di:

- Derivazione d'utenza (dal deposito g.p.l. fino alla diramazione d'utenza o al gruppo di misura);
- Diramazione d'utenza (dal gruppo di misura fino agli apparecchi utilizzatori).

figura 2 Schema indicativo delle principali parti costituenti una derivazione di utenza da deposito di utenza di GPL

Legenda

- 1 Deposito di utenza
- 2 Allacciamento interrato
- 3 Sottocolonna
- 4 Colonna montante
- 5 Diramazione di utenza
- 6 Gruppo di misura



IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA RETE INTERRATA

prospetto 9

Profondità d'interramento minime ammesse in funzione della sede di posa, della pressione di esercizio P_e e del materiale della tubazione

La rete interrata deve essere progettata con particolare riguardo a:

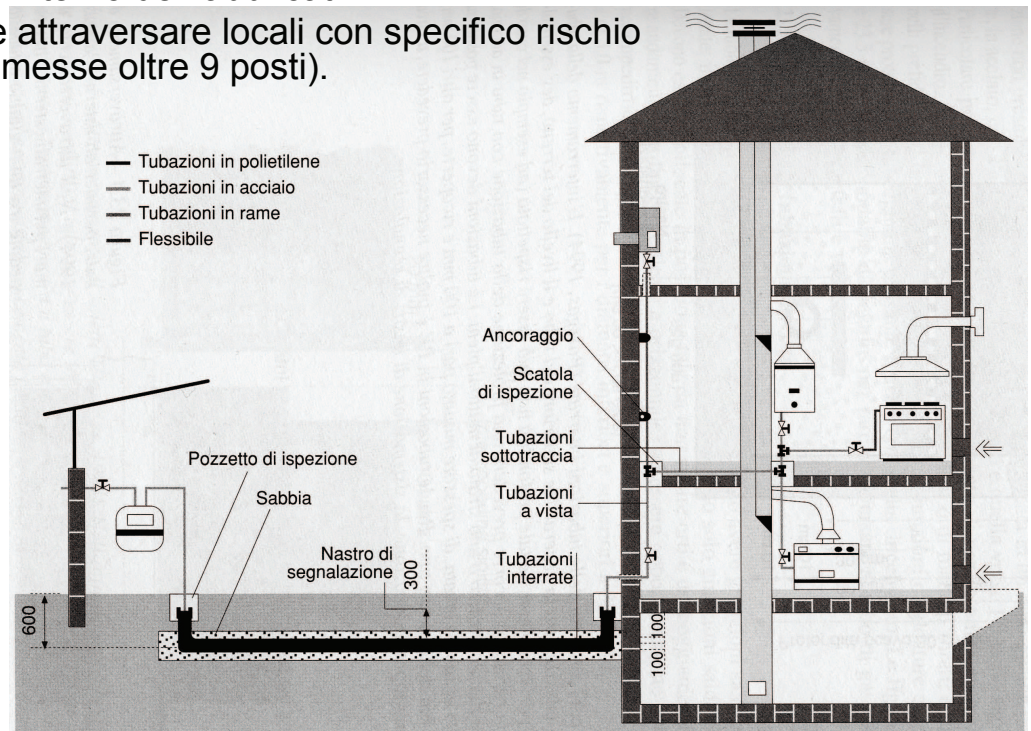
- Resistenza meccanica in rapporto ai carichi sovrastanti
- Resistenza alle aggressioni chimiche esterne e alla corrosione (protezione passiva- rivestimento- e attiva)
- Sicurezza (distanza da fabbricati, ...)

Materiale della tubazione	Pressione di esercizio P_e (bar)			
	$1,5 < P_e \leq 5$	$0,5 < P_e \leq 1,5$	$P_{DM} < P_e \leq 0,5$	$P_e \leq P_{DM}$
	acciaio ghisa sferoidale polietilene rame	acciaio ghisa sferoidale polietilene rame	acciaio ghisa sferoidale polietilene rame	acciaio ghisa sferoidale polietilene rame
Sede di posa	Profondità di interramento minimo (m)			
Sede stradale	0,90	0,90	0,60	0,50
Marciapiedi e zone non soggette al traffico veicolare, aiuole spartitraffico, aree urbane verdi a 0,50 m dal bordo della carreggiata	0,40	0,40	0,40	0,40
Terreno roccioso	0,40	0,40	0,40	0,40

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA RETE INTERNA

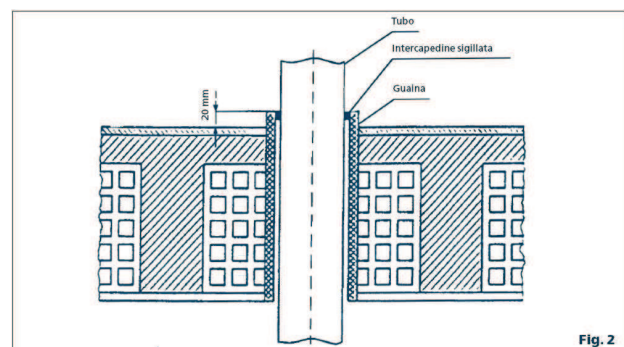
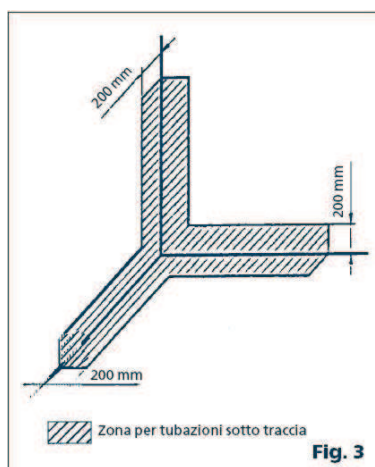
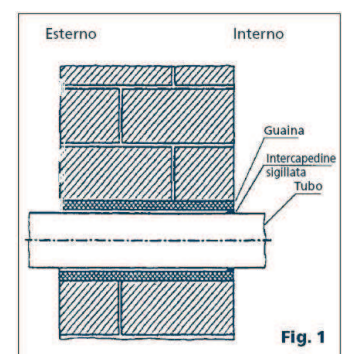
- La rete interna ai fabbricati dev'essere preferibilmente a vista e i percorsi devono ridurre il rischio di formazione miscele aria-gas esplosive all'interno dei fabbricati.
- La rete gas non deve attraversare locali con specifico rischio d'incendio (es. autorimesse oltre 9 posti).



IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA RETE INTERNA

- Va posta particolare attenzione agli attraversamenti di strutture murarie e alla posizione della rete sottotraccia.
- La rete sottotraccia dev'essere protetta da almeno 2 cm di malta, dev'essere continua e gli eventuali collegamenti devono essere a vista o in scatole ispezionabili.
- In corrispondenza di ogni apparecchio gas va posta una valvola d'intercettazione.



IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

Prospetto II

Materiale	4 ^a specie	5 ^a specie	6 ^a specie	7 ^a specie
Acciaio	sì	sì	sì	sì
Ghisa sferoidale	sì	sì	sì	sì
Ghisa grigia	no	no	no	sì
Polietilene	sì*	sì	sì	sì
Rame**	sì	sì	sì	sì

* Fino ad una pressione massima di esercizio di 4 bar.
 ** Non è ammesso per allacciamenti convoglianti gas naturale con densità non maggiore di 0,8 e pressione di esercizio maggiore di 0,04 bar.

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

3.2.1.1

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI 8863, serie leggera. Nel prospetto 1 sono riportati i diametri e gli spessori dei tubi per le portate termiche considerate nel campo di applicazione della presente norma.

prospetto 1

Tubi di acciaio - Diametri e spessori

Diametro esterno D_e mm								
17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9
Spessore s mm								
2,0	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6
Diametro interno D_i mm								
13,2	16,7	22,3	27,9	36,6	42,5	53,9	69,7	81,7

Per le tubazioni di acciaio con saldatura longitudinale, se interrate, occorre prevedere tubi aventi caratteristiche uguali a quelle dei tubi usati per pressione massima di esercizio $p \leq 5$ bar (UNI EN 10208-1).

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

3.2.1.2

Tubi di rame

I tubi di rame devono avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 1057.

Per i diametri di uso corrente, gli spessori minimi da impiegare sono indicati nel prospetto 2. Per diametri maggiori non riportati nel prospetto 2, si deve adottare lo spessore massimo previsto dalla UNI EN 1057.

prospetto 2 Tubi di rame - Diametri e spessori

Diametro esterno D_e mm									
12,0	14,0	15,0	16,0	18,0	22,0	28,0	35,0	42,0	54,0
Spessore s mm									
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Diametro interno D_i mm									
10,0	12,0	13,0	14,0	16,0	19,0	25,0	32,0	39,0	50,0

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

3.2.1.3

Tubi di polietilene

I tubi di polietilene, da impiegare unicamente per le tubazioni interrato, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI ISO 4437, serie S 8,3, con spessore minimo di 3 mm. Nel prospetto 3 sono riportati i diametri e gli spessori dei tubi per le portate termiche considerate nel campo di applicazione della presente norma.

prospetto 3 Tubi di polietilene - Diametri e spessori

Diametro esterno D_e mm									
20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0	
Spessore s mm									
3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,6	4,3	5,2	6,3	
Diametro interno D_i mm									
14,0	19,0	26,0	34,0	44,0	55,8	66,4	79,6	97,4	

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

APPARECCHI A GAS: CLASSIFICAZIONE

- Gli apparecchi a gas sono classificati in rapporto alle modalità di apporto dell'aria necessaria alla combustione e alle modalità di evacuazione dei fumi.

Tipo A: prelievo dell'aria comburente e evacuazione dei prodotti della combustione avvengono nel locale di installazione

Tipo B: prelievo dell'aria comburente nel locale di installazione e evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno

Tipo C: prelievo dell'aria comburente e evacuazione dei prodotti della combustione avvengono direttamente all'esterno del locale di installazione

- Gli apparecchi di cottura devono evacuare i prodotti della combustione all'esterno (in canna fumaria o direttamente all'esterno con elettroventilatore)

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

LA VENTILAZIONE

- I locali in cui sono installati apparecchi a gas devono essere adeguatamente ventilati per:
 1. Garantire l'apporto di aria necessario per i processi chimici di combustione;
 2. Diluire eventuali fughe di gas per ridurre il rischio di esplosione.
- La ventilazione può essere naturale diretta, naturale indiretta, con condotti di ventilazione.
- La posizione delle griglie dipende dal gas.

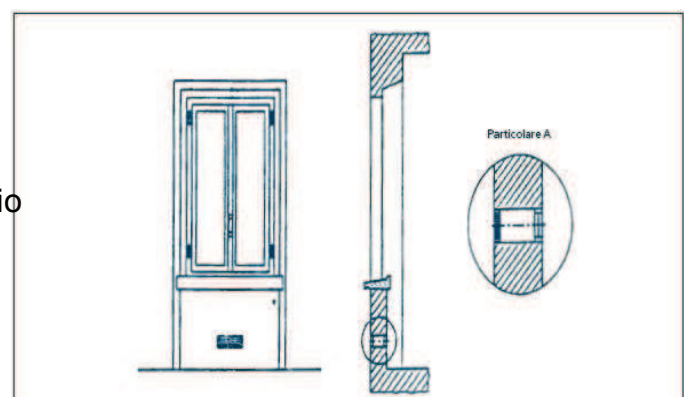


Fig. 4

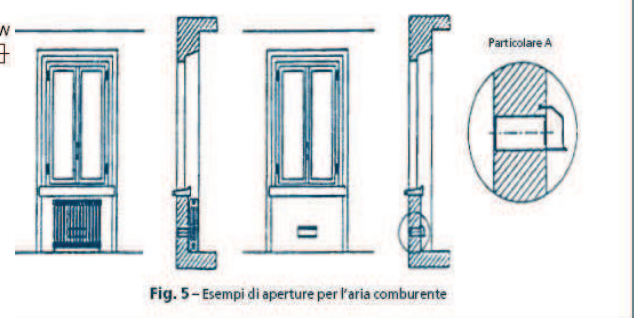
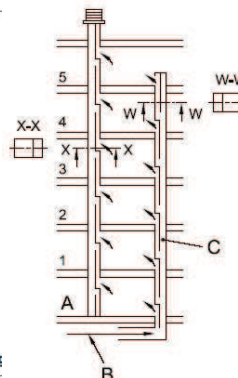
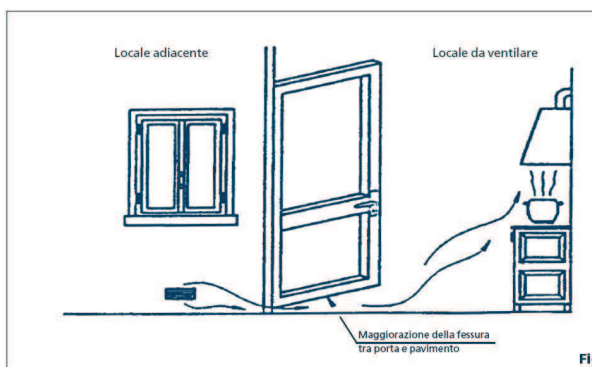


Fig. 5 - Esempi di aperture per l'aria comburente

IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

- L'evacuazione dei prodotti della combustione può essere:
 - Diretta atmosfera in esterna
 - In camino singolo

figura C.1 Rappresentazione schematica di un camino singolo e relativo collegamento al canale da fumo

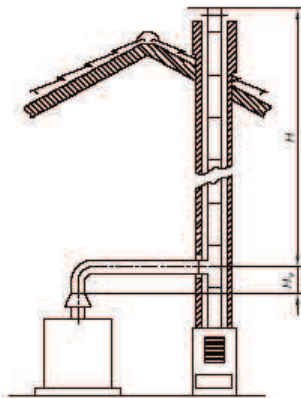
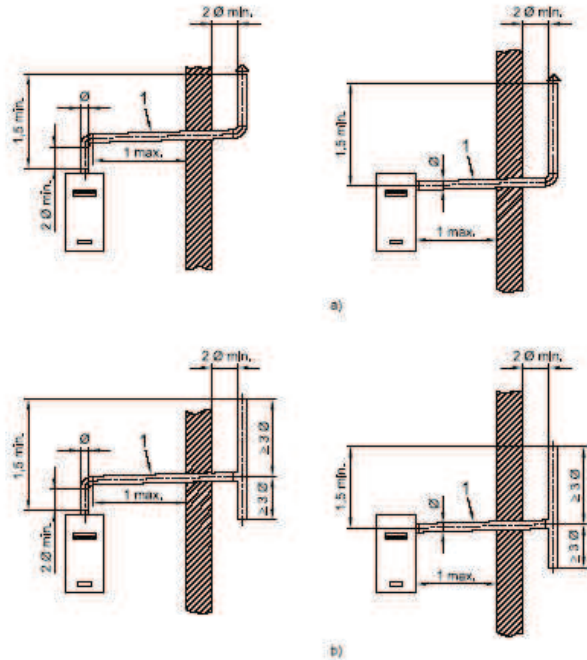


figura 16 Esempi di realizzazione di evacuazione diretta in atmosfera esterna

- Legenda
- a) Evacuazione diretta con tubo verticale $h \geq 1.5$ m
 - b) Evacuazione diretta con aspiratore statico a T
 - c) Esempio di dispositivo terminale diverso da quelli delle figure a) e b)
 - 1 Pendenza min. 3%
 - 2 Prodotti della combustione
 - 3 Aria
- Dimensioni in m



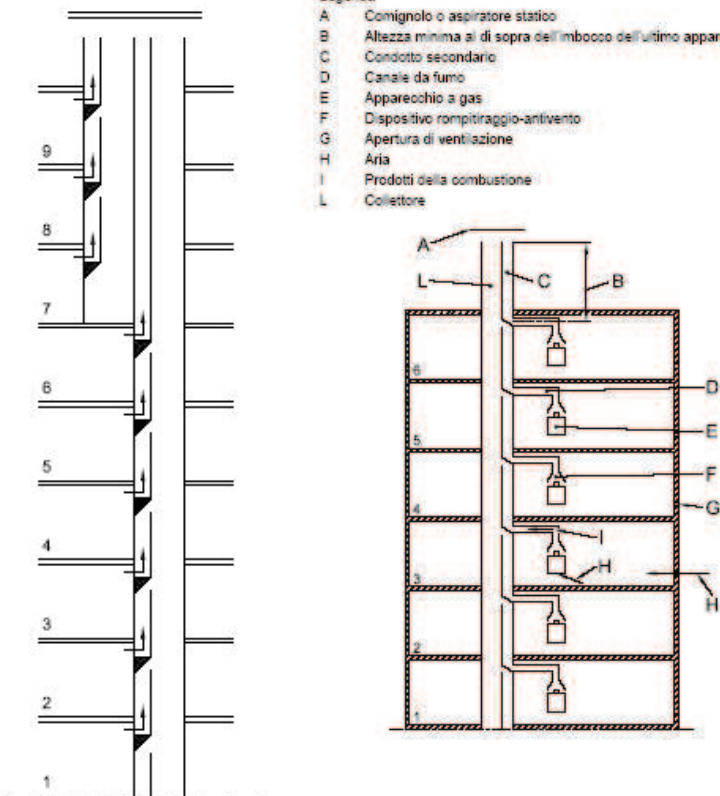
IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

- In canne fumarie collettive ramificate (B)

figura 11 Esempio di canna fumaria collettiva ramificata

- Legenda
- A Comignolo o aspiratore statico
 - B Altezza minima al di sopra dell'imbocco dell'ultimo apparecchio = 3 m
 - C Condotto secondario
 - D Canale da fumo
 - E Apparecchio a gas
 - F Dispositivo rompitiraggio-antivento
 - G Apertura di ventilazione
 - H Aria
 - I Prodotti della combustione
 - L Collettore



IMPIANTI DISTRIBUZIONE GAS

L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

4. In canne fumarie idonee per apparecchi di tipo C

figura 19 Schema di installazione di apparecchio di tipo C₁₁

Legenda

- 1 Aria comburente
- 2 Prodotti della combustione
- 3 Terminale di protezione esterno, fornito dal costruttore dell'apparecchio

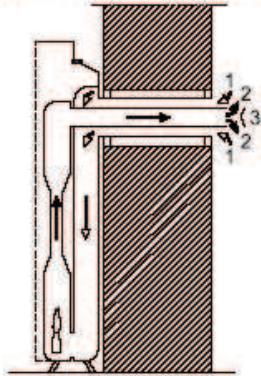


figura 21 Schema di installazione di apparecchi di tipo C₄

Legenda

- 1 Diffusore
- 2 Entrata aria
- 3 Collettore di entrata dell'aria
- 4 Collettore di evacuazione dei prodotti della combustione
- 5 Apparecchio
- 6 Apertura per il ritorno dell'aria
- 7 Vasca di raccolta condensa
- 8 Apertura di controllo

