

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>IMPIANTO INTERNO</b>	<b>4</b>
4.1	Punto d'inizio e presa di pressione .....	4
	figura 1a Schema gruppo di misura e collegamento all'impianto gas allacciato ad una rete di distribuzione .....	5
	figura 1b Schema gruppo di misura e collegamento all'impianto gas allacciato ad una rete di distribuzione .....	6
	figura 1c Schema gruppo di misura e collegamento all'impianto gas allacciato ad una rete di distribuzione .....	7
	figura 1d Schema gruppo di misura e collegamento all'impianto gas allacciato ad una rete di distribuzione .....	8
	figura 1e Schema gruppo di misura e collegamento all'impianto gas allacciato ad una rete di distribuzione .....	8
	figura 1f Schema di collegamento di un impianto domestico o similare ed una linea di alimentazione gas asservita ad una tipologia di utenza diversa funzionante alla medesima pressione di esercizio .....	9
	figura 1g Schema di collegamento di un impianto domestico o similare ed una linea di alimentazione gas asservita ad una tipologia di utenza diversa funzionante con pressione di esercizio maggiore .....	10
4.2	Dimensionamento impianto interno .....	10
4.3	Materiali .....	11
	prospetto 1 Tubi di acciaio non legato secondo UNI EN 10255 - serie media - Filettatura, diametri e spessori .....	11
	prospetto 2 Tubi di acciaio non legato a parete sottile secondo UNI EN 10305-3 - Spessori minimi .....	12
	prospetto 3 Tubi di acciaio inossidabile a parete sottile secondo UNI EN 10312 - Diametri e spessori .....	12
	prospetto 4 Tubi di rame - Diametri e spessori .....	13
	prospetto 5 Tubi di polietilene - Diametri e spessori .....	14
	figura 2 Dimensioni dei tubi .....	16
	prospetto 6 Tubi di acciaio corrugato - Diametri e spessori .....	16
4.4	Criteri generali di posa in opera dell'impianto interno .....	17
4.5	Tipologie di installazione .....	18
	figura 3a .....	20
	figura 3b .....	21
	figura 3c .....	22
	figura 3d .....	23
	figura 4 Asola di servizio con più tubazioni gas .....	25
	figura 5 Esempio di compartimentazione .....	25
	figura 6 Asola di servizio ad uso promiscuo .....	26
	figura 7a Esempio di posa di tubazioni in cunicolo tecnico sotterraneo .....	27
	figura 7b Cunicolo tecnico sotterraneo con tubazione non metallica sovrastante locali con pericolo di incendio .....	27
	figura 8 Profondità di interramento .....	29
	figura 9.a Interramento in cunicolo tecnico sotterraneo in caso di profondità minore di 600 mm (rif. punto 4.5.2.5) .....	30
	figura 9.b Interramento con guaina in caso di profondità minore di 600 mm (rif. punto 4.5.2.6) .....	30
	figura 10 Esempio di installazione di tubazioni in manufatti orizzontali esterni a cielo aperto .....	33
	figura 11 Esempio di posa per tubazioni metalliche protette in canaletta incassata .....	34
	figura 12 Zone da utilizzare per la posa sottotraccia delle tubazioni a gas .....	35

4.6	figura 13	Tubazione gas inserita in guaina .....	36
	Istruzioni di posa .....	37	
	prospetto 7	Distanze massime consigliate per lo staffaggio dei tubi di rame, di acciaio inossidabile e acciaio non legato a parete sottile .....	37
	prospetto 8	Distanze massime raccomandate per lo staffaggio delle tubazioni per sistema PLT-CSST .....	38
	figura 14	Soffietto .....	38
	figura 15	Esempio di compensazione di dilatazioni termiche .....	38
	prospetto 9	Raggi di curvatura minimi consigliati per tubazioni PLT-CSST .....	39
	figura 16a	Attraversamento di muri perimetrali esterni in mattoni pieni .....	41
	figura 16b	Attraversamento di muri perimetrali esterni in mattoni pieni con tubi multistrato .....	42
	figura 17	Attraversamento di una parete perimetrale esterna con intercapedine d'aria .....	43
	figura 18a	Attraversamento di solai .....	44
	figura 18b	Attraversamento di solai con tubazioni multistrato .....	45
4.7		Criteri di posa nelle singole unità immobiliari .....	46
4.8		Criteri di posa nelle parti comuni degli edifici multifamiliari .....	47
	figura 19	Esempi di canaletta ad uso collettivo .....	48
	figura 20	Esempio di cunicolo tecnico sotterraneo ad uso collettivo .....	49
	figura 21	Esempio di installazione collettiva in manufatto a cielo aperto .....	50
	figura 22	Posa interrata di più tubazioni .....	51
	figura 23.a	Posa interrata di più tubazioni in cunicolo tecnico sotterraneo nel caso di profondità di interramento minore di 600 mm .....	52
	figura 23.b	Posa interrata di più tubazioni in guaina nel caso di profondità di interramento minore di 600 mm .....	52
	figura 24	Esempio di posa su parete perimetrale con una facciata costituente parte comune ed una facciata interna ad uso privato (unità immobiliare) .....	54
5		<b>COLLAUDO DELL'IMPIANTO INTERNO</b>	55
5.1		Generalità .....	55
	prospetto 10	Caratteristiche minima degli strumenti di misura .....	55
5.2		Verifica ad alta pressione .....	55
5.3		Verifica di tenuta dell'impianto nei casi di nuova realizzazione o rifacimento totale .....	55
	prospetto 11	Caduta di pressione massima in funzione del volume dell'impianto .....	56
5.4		Verifica di tenuta nei casi di rifacimenti parziali o di interventi di manutenzione straordinaria .....	56
6		<b>COLLEGAMENTO DEGLI APPARECCHI ALLA TUBAZIONE COSTITUENTE LA PARTE FISSA DELL'IMPIANTO INTERNO</b>	57
7		<b>CONTROLLO PERIODICO DELL'IMPIANTO INTERNO</b>	57
7.1		Verifica di tenuta dell'impianto interno .....	57
7.2		Manovrabilità dei rubinetti dell'impianto interno .....	57
7.3		Stato di conservazione del tubo flessibile .....	58
<b>APPENDICE</b> (normativa)	<b>A</b>	<b>CALCOLO DEI DIAMETRI DEI TUBI DI UN IMPIANTO INTERNO</b>	59
A.1		Principi generali .....	59
A.2		Procedimento per il dimensionamento della tubazione che costituisce l'impianto interno ed utilizzo dei prospetti .....	59
	prospetto A.1	Lunghezze equivalenti dei pezzi speciali .....	60
A.3		Esempio di calcolo .....	61
	figura A.1	Esempio di impianto domestico .....	61
	prospetto A.2	Tratto AC .....	62
	prospetto A.3	Tratto CF .....	62
	prospetto A.4	Tratto FM .....	62

prosproetto A.5	Tratto CD .....	63
prosproetto A.6	Tratto FG .....	63
prosproetto A.7	Tratto FI.....	64
prosproetto A.8a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per gas naturale, densità relativa 0,6 calcolate per tubazioni di acciaio con perdita di carico di 1,0 mbar (formula di Renouard) .....	64
prosproetto A.8b	Portate termiche (kW) per gas naturale, densità relativa 0,6 calcolate per tubazioni di acciaio con perdita di carico di 1,0 mbar (formula di Renouard) .....	65
prosproetto A.9a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per miscele di GPL, densità relativa 1,73 calcolate per tubazioni di acciaio con perdita di carico di 2,0 mbar (formula di Renouard).....	65
prosproetto A.9b	Portate termiche (kW) per miscele di GPL, densità relativa 1,73 calcolate per tubazioni di acciaio con perdita di carico di 2,0 mbar (formula di Renouard) .....	66
prosproetto A.10a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per Propano, densità relativa 1,55, calcolate per tubazioni di acciaio con perdita di carico di 2 mbar (formula di Renouard) .....	66
prosproetto A.10b	Portate termiche (kW a 15 °C) per Propano, densità relativa 1,55, calcolate per tubazioni di acciaio con perdita di carico di 2 mbar (formula di Renouard) .....	67
prosproetto A.11a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per gas naturale, densità relativa 0,6 calcolate per tubazioni di rame con perdita di carico di 1,0 mbar (formula di Renouard) .....	67
prosproetto A.11b	Portate termiche (kW) per gas naturale, densità relativa 0,6 calcolate per tubazioni di rame con perdita di carico di 1,0 mbar (formula di Renouard) .....	68
prosproetto A.12a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per miscele di GPL, densità relativa 1,73 calcolate per tubazioni di rame con perdita di carico di 2,0 mbar (formula di Renouard).....	68
prosproetto A.12b	Portate termiche (kW) per miscele di GPL, densità relativa 1,73 calcolate per tubazioni di rame con perdita di carico di 2,0 mbar (formula di Renouard) .....	69
prosproetto A.13a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per Propano, densità relativa 1,55, calcolate per tubazioni di rame con perdita di carico di 2 mbar (formula di Renouard).....	69
prosproetto A.13b	Portate termiche (kW a 15 °C) per Propano, densità relativa 1,55, calcolate per tubazioni di rame con perdita di carico di 2 mbar (formula di Renouard) .....	70
prosproetto A.14a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per gas naturale densità relativa 0,6 calcolate per tubazioni di polietilene con perdita di carico di 1,0 mbar (formula di Renouard) .....	70
prosproetto A.14b	Portate termiche (kW) per gas naturale, densità relativa 0,6 calcolate per tubazioni di polietilene con perdita di carico di 1,0 mbar (formula di Renouard).....	71
prosproetto A.15a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per miscele di GPL densità relativa 1,73 calcolate per tubazioni di polietilene con perdita di carico di 2,0 mbar (formula di Renouard) .....	71
prosproetto A.15b	Portate termiche (kW) per miscele di GPL, densità relativa 1,73 calcolate per tubazioni di polietilene con perdita di carico di 2,0 mbar (formula di Renouard) .....	72
prosproetto A.16a	Portate in volume (m <sup>3</sup> /h a 15 °C) per Propano, densità relativa 1,55, calcolate per tubazioni di polietilene con perdita di carico di 2 mbar (formula di Renouard) .....	72
prosproetto A.16b	Portate termiche (kW a 15 °C) per Propano, densità relativa 1,55, calcolate per tubazioni di polietilene con perdita di carico di 2 mbar (formula di Renouard) .....	73
A.4	Procedimento per la verifica della corretta funzionalità dimensionale della tubazione che costituisce l'impianto interno .....	73

<b>APPENDICE B</b> (informativa)	<b>DILATAZIONI TERMICHE PER TUBI METALLICI E MULTISTRATO METALLO-PLASTICI</b>	75
prosproetto B.1	Dilatazione lineare dei tubi di acciaio non legato in relazione alla variazione della temperatura superficiale .....	75
prosproetto B.2	Dilatazione lineare dei tubi di rame e acciaio legato in relazione alla variazione della temperatura superficiale .....	76
prosproetto B.3	Dilatazione lineare dei tubi multistrato metallo-plastici in relazione alla variazione della temperatura superficiale .....	76
<b>APPENDICE C</b> (informativa)	<b>ESEMPI, NON ESAUSTIVI, DI INTERRAMENTO E DI ATTRAVERSAMENTO DELLA PARETE ESTERNA</b>	77
figura C.1a	Interramento - Percorso del tubo di PE con arrivo perpendicolare sulla parete perimetrale esterna in pozzetto (soluzione non consentita per gas di densità maggiore a 0,8) .....	77
figura C.1b	Interramento - Percorso del tubo di PE con arrivo perpendicolare sulla parete perimetrale esterna senza pozzetto .....	78

figura	C.1c	Interramento - Percorso del tubo metallico con arrivo perpendicolare sulla parete perimetrale esterna senza pozzetto (soluzione non consentita per gas di densità maggiore a 0,8) .....	79
figura	C.2	Interramento - Percorso del tubo metallico rivestito e protetto da guaina con arrivo perpendicolare sulla parete perimetrale esterna .....	80
figura	C.3.a	Interramento - Percorso del tubo metallico rivestito e protetto da guaina con arrivo perpendicolare sulla parete perimetrale esterna ed entrata diretta nei locali interrati (soluzione non consentita per gas di densità maggiore a 0,8) .....	81
figura	C.3.b	Interramento - Percorso del tubo metallico rivestito e protetto da guaina con arrivo perpendicolare sulla parete perimetrale esterna ed entrata diretta nei locali interrati (soluzione non consentita per gas di densità maggiore a 0,8) .....	82
figura	C.4a	Interramento - Esempio di percorso tubo PE o metallico sotto marciapiede parallelo alla parete perimetrale esterna .....	83
figura	C.4b	Interramento - Esempio di percorso di un tubo in PE o metallico parallelo alla parete perimetrale esterna .....	83
figura	C.5	Percorso tubo metallico all'interno di un cunicolo tecnico sotterraneo .....	84
figura	C.6	Attraversamento - Attraversamento del muro perimetrale esterno con posa della tubazione sulla caldana del balcone ed entrata diretta nel locale di installazione dell'apparecchio di utilizzazione .....	85
figura	C.7	Attraversamento - Attraversamento del muro perimetrale esterno con entrata diretta e posa della tubazione con rivestimento sulla caldana nel locale di installazione dell'apparecchio di utilizzazione (soluzione non consentita per gas di densità maggiore a 0,8) .....	86
figura	C.8	Attraversamento - Tubazione interrata con rivestimento protettivo ed attraversamento del muro perimetrale esterno con entrata diretta e posa con guaina sulla caldana nel locale di installazione dell'apparecchio di utilizzazione (soluzione non consentita per gas di densità maggiore a 0,8) .....	87
figura	C.9	Attraversamento - Tubazione multistrato interrata con rivestimento protettivo ed attraversamento del muro perimetrale esterno con entrata diretta .....	88
<b>APPENDICE</b> (normativa)	<b>D</b>	<b>RACCOMANDAZIONI PRATICHE PER L'INSTALLAZIONE DEI SISTEMI CON RACCORDI A PRESSARE (VALIDO PER TUTTI I SISTEMI CHE AMMETTONO RACCORDI A PRESSARE)</b>	89
D.1		Precauzioni generali .....	89
D.2		Pulizia delle ganasce di pressatura .....	89
D.3		Manutenzione e revisione dell'utensile di pressatura e delle ganasce .....	89
D.4		Estremità del tubo da inserire nel raccordo a pressare .....	89
<b>APPENDICE</b> (normativa)	<b>E</b>	<b>DISPOSIZIONI PRATICHE PER L'INSTALLAZIONE DEI RACCORDI NEI SISTEMI DI TUBAZIONI MULTISTRATO METALLO-PLASTICHE</b>	90
E.1		Precauzioni generali .....	90
E.2		Pulizia delle ganasce e dime di pressatura .....	90
E.3		Manutenzione e revisione dell'attrezzo di pressatura e delle ganasce .....	90
E.4		Estremità del tubo da inserire nel raccordo .....	90
<b>APPENDICE</b> (normativa)	<b>F</b>	<b>RACCOMANDAZIONI PRATICHE PER L'INSTALLAZIONE DEI SISTEMI PLT-CSST</b>	91
		<b>BIBLIOGRAFIA</b>	92

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma si applica agli impianti domestici e similari per l'utilizzazione dei gas combustibili appartenenti alla 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> famiglia di cui alla UNI EN 437 ed alimentati da rete di distribuzione di cui alla UNI 9165 e UNI 10682.

La norma fissa i criteri per la costruzione ed i rifacimenti di impianti interni o parte di essi, asserviti ad apparecchi utilizzatori aventi singola portata termica nominale massima non maggiore di 35 kW.

La presente norma si applica per pressioni comprese tra un massimo ed un minimo in relazione al campo utile di funzionamento degli apparecchi.

La pressione massima di tale campo non può essere comunque maggiore di 40 mbar per gas con densità relativa  $d \leq 0,8$  e di 70 mbar per gas con densità relativa  $d > 0,8$ .

Nota 1 Per l'installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione vedere UNI 7129-2.

Nota 2 Per la progettazione e l'installazione dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione vedere UNI 7129-3.

Nota 3 Per la messa in servizio degli impianti e degli apparecchi utilizzatori vedere UNI 7129-4.

Nota 4 Per la progettazione e l'installazione dei sistemi di scarico delle condense vedere UNI 7129-5.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI 7128	Impianti a gas per uso civile – Termini e definizioni
UNI 7129-2	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione
UNI 7129-3	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
UNI 7129-4	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
UNI 7129-5	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 5: Sistemi per lo scarico delle condense
UNI 7140	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare
UNI 9036	Gruppi di misura - Prescrizioni di installazione
UNI 9099	Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse - Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione
UNI 9165	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 9736	Giunzioni miste metallo-polietilene per condotte di gas combustibili, acqua e fluidi in pressione e/o metallo-polipropilene per condotte di acqua e fluidi in pressione - Tipi, requisiti e prove
UNI 10191	Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse - Rivestimento esterno di polietilene applicato per fusione