

## TUBAZIONI INTERRATE PER LE RETI DI IDRANTI

Le presenti note hanno lo scopo di fornire un utile chiarimento ai colleghi progettisti sui riferimenti normativi e sulle caratteristiche dei materiali e dimensionali per la realizzazione dei tratti interrati di reti di idranti.

La norma UNI 10779 "Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio" (edizione Maggio 2002) prescrive che la pressione nominale dei componenti degli impianti, comprese le tubazioni, non può essere inferiore a 12 bar (comma 6.1).

Per la realizzazione dei tratti di tubazioni interrate è possibile utilizzare tubazione conformi alla specifica normativa, tenendo conto di un'adeguata resistenza meccanica ed alla corrosione per assicurare l'affidabilità dell'impianto (comma 6.2.2).

La norma UNI 7611 "Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione" in vigore fino all'Ottobre 2001, è stata sostituita dopo tale data dalla UNI 10910, che ha modificato le specifiche dei materiali e dimensionali. La nuova norma richiede, a parità di pressione nominale, spessori inferiori rispetto alla norma precedente. Ne consegue che a parità di diametro nominale il diametro interno è maggiore e minori sono le perdite di carico.

Si riassumono pertanto qui di seguito le caratteristiche e le dimensioni richieste in funzione del tipo di materiale:

### **POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ**

Norma di riferimento: UNI 10910-1 e UNI 10910-2.

I tubi devono essere realizzati esclusivamente in polietilene del tipo PE80 e PE100, ove il numero identifica la resistenza del materiale: PE80 ha una massima tensione circonferenziale di 8,0 N/mm<sup>2</sup>; PE100 di 10,0 N/mm<sup>2</sup>.

Le serie tubi sono identificate da un sigla SDR che equivale a Diametro/Spessore (approssimato). Per esempio: SDR 9: Diametro 90 mm, Spessore 10,7 mm. Con l'aumento del valore SDR, per un dato Diametro, diminuisce lo Spessore.

Esistono i seguenti valori di SDR: 6 - 7,4 - 9 - 11 - 13,6 - 17 - 17,6 - 21 - 26 - 33 - 41.

In pratica si realizzano solo tubi nelle serie SDR 7,4 - 11 - 17 - 26.

Vi è una relazione diretta tra il tipo di materiale (PE80 o PE100), il valore SDR e la Pressione Nominale PN, riassunta dalla seguente tabella:

	SDR 9	<b>SDR 11</b>	SDR 13,6	<b>SDR 17</b>
PE 80	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 8
PE 100	PN 20	PN 16	PN 12,5	PN 10

Poiché la pressione nominale minima richiesta dalla UNI 10779 è PN12, ne risulta che i tubi in PE80 richiedono SDR 11 o inferiore; i tubi in PE100 richiedono SDR 13,6 o inferiore.

Tubi aventi SDR 11 sono idonei sia con PE80 che con PE100.

La tabella seguente riporta il diametro interno in funzione del diametro esterno e del valore SDR:

	De (mm) →	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>160</b>
<b>SDR 11</b>	Di (mm) →	<b>40,8</b>	<b>51,4</b>	<b>61,4</b>	<b>73,6</b>	<b>90</b>	<b>102,2</b>	<b>114,6</b>	<b>130,8</b>
	Sp (mm) →	4,6	5,8	6,8	8,2	10	11,4	12,7	14,6
<b>SDR 13,6</b>	Di (mm) →	<b>42,6</b>	<b>53,6</b>	<b>63,8</b>	<b>76,6</b>	<b>93,8</b>	<b>106,6</b>	<b>119,4</b>	<b>136,4</b>
	Sp (mm) →	3,7	4,7	5,6	6,7	8,1	9,2	10,3	11,8

De: diametro nominale esterno; Di: Diametro interno; Sp: spessore minimo.

Riportiamo, a scopo di confronto, spessori e diametri interni previsti dalla UNI 7611 per PN10 e PN16, valida fino all'Ottobre 2001:

	De (mm) →	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>160</b>
<b>PN10</b>	Di (mm) →	<b>40,8</b>	<b>51,4</b>	<b>61,2</b>	<b>73,6</b>	<b>90</b>	<b>102,2</b>	<b>114,4</b>	<b>130,8</b>
	Sp (mm) →	4,6	5,8	6,9	8,2	10	11,4	12,8	14,6
<b>PN16</b>	Di (mm) →	<b>36,2</b>	<b>45,6</b>	<b>54,2</b>	<b>65</b>	<b>79,6</b>	<b>90,4</b>	<b>101,2</b>	<b>115,8</b>
	Sp (mm) →	6,9	8,7	10,4	12,5	15,2	17,3	19,4	22,1

Si può notare che i tubi secondo UNI 10910, aventi SDR 11, cioè PN12,5 se PE80 e PN16 se PE100, hanno spessori equivalenti a quelli richiesti per PN10 dalla vecchia UNI 7611.

Possiamo pertanto oggi utilizzare spessori molto inferiori che in passato, quando era vigente la UNI 7611 che richiedeva l'impiego de tubo PN16 (gli spessori in tal caso equivalgono a quelli della serie SDR 7,4).

Come abbiamo già detto, in pratica non vengono fabbricati tubi nella serie SDR 13,6 ma solo SDR 11. SDR 11 è idoneo per gli impianti di idranti con tubi PE80 in quanto ha PN12,5 e PE100 in quanto ha PN16.

#### **Nota sulla differenza di quantità di materiale e quindi di costo**

Il confronto degli spessori tra vecchia norma e nuova norma equivale al confronto degli spessori della SDR 7,4 (corrispondente alla UNI 7611 PN16) e SDR 11 (equivalente a UNI 10910 PE100 PN16 o PE80 PN12,5).

Ricordiamo la definizione:  $SDR = De / Sp$ ; De: diametro esterno; Sp: spessore.

In modo approssimato, a parità di diametro esterno, la quantità di materiale è proporzionale allo spessore, quindi il confronto dei materiali è pari a  $Sp1/Sp2 = SDR2/SDR1$ ; dove il pedice 1 è riferito a SDR 11, il pedice 2 è riferito a SDR 7,4; sostituendo  $7,4 / 11 = 0,67$ ; la diminuzione della quantità di materiale è di circa il 33% e proporzionalmente di costo di materiale, posa, trasporto, ecc.

In verità la riduzione è ancora maggiore se si tiene conto che, in considerazione di quanto illustrato nella nota seguente, a parità di perdita di carico è possibile diminuire di una taglia di diametro (per esempio da De 110 a De 90 ; facendo una prova si vede che la riduzione è superiore al 50%).

#### **Nota sulla differenza di perdite di carico per attrito distribuito**

Il confronto degli spessori tra vecchia norma e nuova norma equivale al confronto degli spessori della SDR 7,4 (corrispondente alla UNI 7611 PN16) e SDR 11 (equivalente a UNI 10910 PE100 PN16 o PE80 PN12,5).

Ricordiamo la definizione:  $SDR = De / Sp$ ; De: diametro esterno; Sp: spessore.

Valgono le seguenti equivalenze:

$DP1/DP2 = V1^2/ V2^2 = A2^2/A1^2 = Di24/Di14 = (1-2/SDR2)^4/(1-2/SDR1)^4$ ; dove DP è la perdita di carico, V la velocità, A l'area di passaggio, Di il diametro interno, il pedice 1 è riferito a SDR 11, il pedice 2 è riferito a SDR 7,4 ; sostituendo  $(1-2/7,4)^4/(1-2/11)^4 = 0,63$ ; la diminuzione delle perdite di carico è di circa il 37% a parità di diametro nominale esterno.

Ciò consente nella maggior parte dei casi di poter ridurre il diametro della condotta a parità di perdite di carico; per esempio, il diametro interno del De 90 - SDR11 è molto vicino al diametro interno del De110 - SDR 7,4.

#### **POLIETILENE A BASSA DENSITÀ**

Norma di riferimento: UNI 7990 (edizione Settembre 1979).

I tubi di questo materiale non sono idonei in quanto sono in polietilene del tipo PE25 e PE32, ed ammettono pressioni nominali non superiori a PN10.

A titolo indicativo il PE25, PN10, DN110 richiede uno spessore di 19,4 mm; PE32, PN10, DN110 richiede uno spessore di 15,7 mm.

#### **ACCIAIO**

Le tubazioni devono avere spessori non inferiori a quelli richiesti dalla UNI 6363 serie B, e devono essere protette esternamente contro la corrosione mediante rivestimento secondo UNI 6363.

Possono essere pertanto utilizzati anche tubi in acciaio secondo UNI 8863, in quanto hanno spessori superiori a quelli della UNI 6363.

Norme di riferimento:

UNI 6363 "Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte d'acqua" (edizione Giugno 1984);

UNI 8863 "Tubi senza saldatura e saldati, in acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1" (edizione Gennaio 1987).

Gli spessori minimi previsti dalla UNI 6363 serie B e C e dalla UNI 8863 sono i seguenti:

	<b>DN</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>150</b>
	De (mm) →	<b>60,3</b>	<b>76,1</b>	<b>88,9</b>	<b>114,3</b>	<b>139,7</b>	<b>168,3</b>
<b>UNI 6363 serie B</b>	Di (mm) →	-	<b>70,9</b>	<b>83,1</b>	<b>107,9</b>	<b>132,5</b>	<b>160,3</b>
	Sp (mm) →	-	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0
<b>UNI 6363 serie C</b>	Di (mm) →	<b>54,5</b>	<b>70,3</b>	<b>82,5</b>	<b>106,3</b>	<b>130,7</b>	<b>159,3</b>
	Sp (mm) →	2,9	2,9	3,2	4,0	4,5	4,5
<b>UNI 8863 serie leggera</b>	Di (mm) →	<b>53,9</b>	<b>69,7</b>	<b>81,7</b>	<b>106,3</b>	-	-
	Sp (mm) →	3,2	3,2	3,6	4,0	-	-
<b>UNI 8863 serie media</b>	Di (mm) →	<b>53,1</b>	<b>68,9</b>	<b>80,9</b>	<b>105,3</b>	<b>129,7</b>	<b>158,3</b>
	Sp (mm) →	3,6	3,6	4,0	4,5	5,0	5,0
<b>UNI 8863 serie pesante</b>	Di (mm) →	<b>51,3</b>	<b>67,1</b>	<b>78,9</b>	<b>103,5</b>	<b>128,9</b>	<b>157,5</b>
	Sp (mm) →	4,5	4,5	5,0	5,4	5,4	5,4

Le caratteristiche del rivestimento esterno secondo UNI 6363 appendice B.2 sono le seguenti:

**Tipo 1:** rivestimento composto di 3 elementi:

- strato primario di adesivo applicato sul tubo pulito;
- strato di smalto bituminoso;
- feltro di lana di vetro o di velo di vetro annegato nello strato di smalto.

Lo spessore totale del rivestimento deve essere non inferiore a 3 mm.

**Tipo 2:** complesso bituminoso sotto guaina di polietilene, composto di 2 elementi:

- guaina di polietilene che assicura la protezione esterna;
- complesso bituminoso, interposto tra guaina ed acciaio, che assicura il collegamento tra polietilene ed acciaio ed impedisce ogni infiltrazione esterna.

**Altri tipi** (elenco non limitativo):

- rivestimento di polietilene realizzato per fusione da polvere di polietilene;
- rivestimento a base di resine epossidiche;
- metallizzazione;
- zincatura a caldo secondo UNI 5745.