

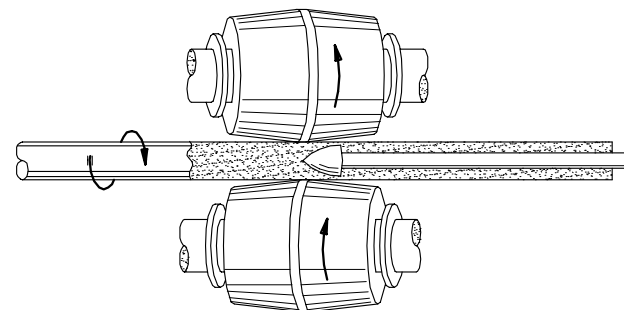
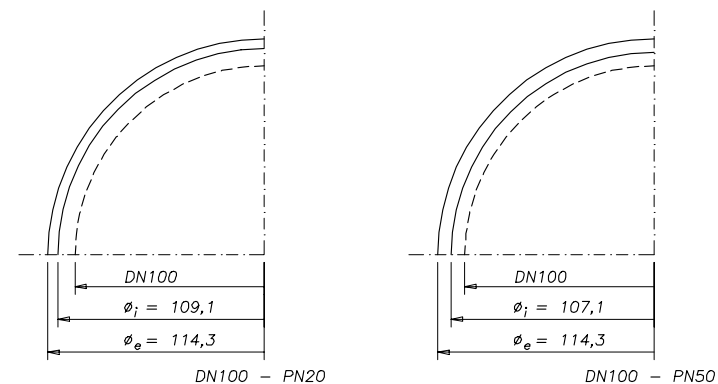
## GENERALITÀ

**Introduzione.** Per il trasferimento di fluidi, siano essi liquidi, vapori o gas, si utilizzano le tubazioni. Le tubazioni sono realizzate con una grande varietà di materiali e con processi meccanici di diverso tipo. I metodi per realizzare i tubi in acciaio sono due: a) per *laminazione e foratura con mandrino* (fig. A); b) con *lamiera calandrata e saldata lungo una generatrice del cilindro*. La lunghezza standard dei tubi in ferro o in acciaio è di 6–9 m. Per gli altri materiali le tecniche sono diverse, e vanno dalla fusione e centrifugazione per i tubi in ghisa, all'estrusione per i tubi in polipropilene o in cloruro di polivinile. Le lunghezze commerciali di questi ultimi sono molto variabili. I *materiali* usati per i tubi sono: l'acciaio al carbonio, l'acciaio inossidabile (nelle varie composizioni unificate secondo standard nazionali o internazionali), il titanio, il bronzo, l'alluminio la ghisa, fino ai materiali compositi e alle resine sintetiche. I tubi vengono identificati sulla base di due parametri fondamentali: il DN e il PN che ne stabiliscono la geometria.

Il DN (*Diametro nominale*) è una indicazione convenzionale per individuare i diversi elementi (flange e valvole) con le quali è possibile accoppiare la tubazione e rappresenta, solo molto approssimativamente, il diametro interno della tubazione. Quello che tuttavia rimane costante, a parità di DN è il diametro esterno, mentre quello interno varia con lo spessore della tubazione. Il diametro nominale segue una nomenclatura standard. Gli standard dimensionali delle tubazioni prevedono il DN 200, il DN 250, ma non il DN 233 o il DN 246.

Il PN (*pressione nominale*) dice quale pressione è in grado di sopportare in sicurezza il tubo, quando la temperatura della parete del tubo sia di 20 °C. Anche questi PN, come i DN, rappresentano un insieme di valori standard, per cui si passa da PN 6 a PN 10, senza avere il PN 7 o il PN 8,5. Il valore del PN influenza lo spessore della tubazione, e quindi il diametro interno della stessa. Lo spessore (fig. B) è influenzato, oltre che dalla pressione, anche dal tipo di materiale utilizzato per il tubo. La scelta del DN influenza la velocità del fluido. Essendo nota la portata ( $m^3/s$ ) che si deve trasferire da un punto a un altro dell'impianto, e volendo ottenere una velocità accettabile (la velocità influenza le perdite di pressione e quindi il consumo di energia) si ottiene il diametro interno del tubo, al quale si fa corrispondere il DN più vicino per eccesso. Per esempio, l'acqua e i liquidi in generale possono andare a velocità di 1–3 m/s, mentre i gas e i vapori possono avere una velocità di 10–30 m/s. La scelta per tubazioni di notevole lunghezza deve essere effettuata in base a calcoli economici. La scelta del PN dipende dalla pressione di esercizio del fluido e dalla sua temperatura. Conoscendo sia la pressione sia temperatura di esercizio, si può ricavare il PN adatto (legato alla resistenza del materiale del tubo a quella temperatura). Per esempio, per una tubazione di vapore saturo a 17 bar (circa 220 °C), in genere si sceglie un PN di 25 o 30.

**Norme standard.** Gli standard usati per le tubazioni sono molti. Ne vengono citati alcuni: DIN, UNI, UNI-ISO, ANSI, ASA e altri ancora. In Europa le più diffuse sono le DIN e le UNI che fanno riferimento al sistema di misure metrico. Le ASA, diffuse anche in Europa per gli impianti petroliferi, utilizzano il sistema di misura americano. Un valore spesso presente nella nomenclatura americana è lo *schedule number*, che è dato dal rapporto tra la pressione relativa interna, moltiplicata per 1000, e il carico di snervamento del materiale con il quale è costruito il tubo. Questo valore è molto utile per il dimensionamento di sistemi con temperature di esercizio elevate.

A *Laminazione e foratura con mandrino*B *Diametri effettivi per acciaio legato*C *Diametri effettivi per acciaio inox*