

Posa in opera

11.1 Posa in opera delle tubazioni

In generale, il grande vantaggio offerto dai tubi in materiale plastico è di essere particolarmente leggeri anche in presenza di grandi diametri. Tuttavia, alcune volte, un manufatto che si presenta estremamente leggero rischia di essere movimentato in modo superficiale e scorretto al punto tale che la sua integrità rischia di essere compromessa definitivamente. Questo rischio è spesso generato da una scarsa informazione di coloro che materialmente eseguono in cantiere tutte le fasi di scarico, movimentazione e posa in opera.

11.2 Raccomandazioni

11.2.1 Trasporto e accatastamento

I tubi in PVC rigido possono essere spediti e consegnati in imballi contenitivi in legno. A partire dal diametro 630 mm compreso, i tubi non sono imballati.

Nel trasporto, bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nella zona di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione. Se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tre tubo e tubo.

È buona norma, nel caricare i mezzi di trasporto, procedere ad adagiare prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, è buona norma che i tubi non sporgano più di un metro dal piano del carico. Per lo scarico dai mezzi di trasporto, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il posizionamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno. Ciò potrebbe infatti provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversine in legno, in modo che i bicchieri della fila non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti. In questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice. I tubi non devono essere accatastati ad una altezza superiore ad 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

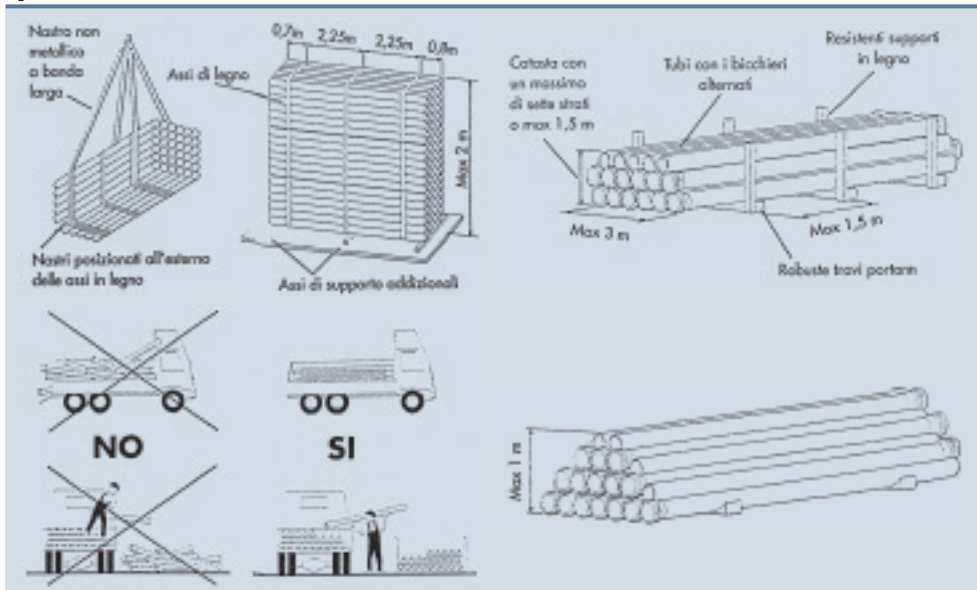
Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, le traversine devono passare una sull'altra e non sui tubi ed inoltre è opportuno seguire per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi la temperatura di 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro. Ciò provocherebbe certamente l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Infine è da tenere presente che alle basse temperature aumentano le possibilità di rottura per i tubi di PVC. In queste condizioni climatiche le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con maggior cautela.

I raccordi e gli accessori vengono generalmente forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi, si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

Figura 11.1



11.3 Installazione interrata

11.3.1 Classifica degli scavi

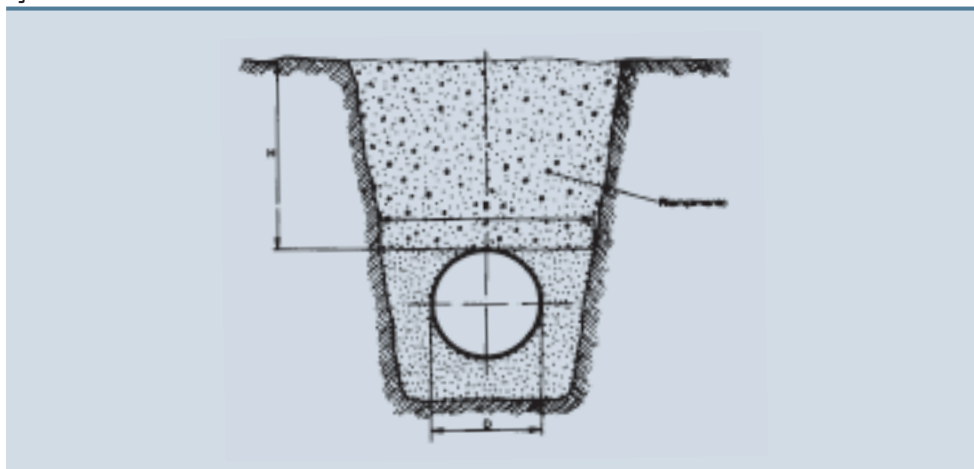
In sede di progetto, il tipo di scavo da realizzare è strettamente connesso alla valutazione del carico, al tipo di terreno, alla squadra di operai che si intende utilizzare. In sede esecutiva, quindi, è necessario la corrispondenza scrupolosa tra disegno ed effettiva realizzazione.

Si riporta di seguito una classificazione in base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, evidenziandone le caratteristiche applicative.

Trincea stretta

Questa è la migliore sistemazione nella quale collocare un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto.

Figura 11.2



Trincea larga

Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire da questa ipotesi.

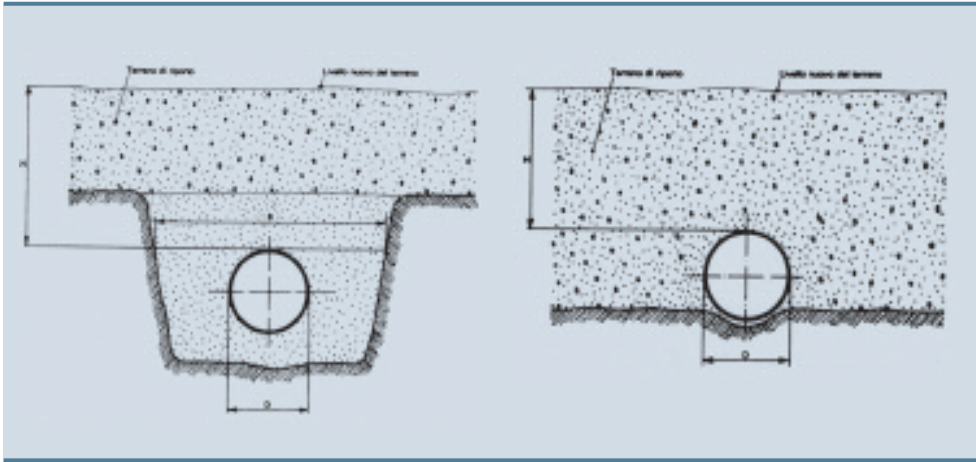
Terrapieno (posizione positiva)

La posizione del tubo sporge sul livello naturale del terreno. L'assenza di fianchi, anche naturali, nello scavo ed il relativo cedimento del terreno, impediscono normalmente la possibilità di impiegare questo metodo nel carico di mezzi pesanti.

Terrapieno (posizione negativa)

La tubazione è posizionata ad un livello inferiore di quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto tra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno ed i fianchi naturali

Figura 11.3



dello scavo. Il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quello sopportabili nella trincea stretta ed a trincea larga.

Nella seguente tabella si sintetizza la suddivisione appena descritta:

Tabella 11.1

	<i>Tipo di trincea</i>	<i>B</i>
■ Trincea stretta	$\leq 3D$	$< H/2$
■ Trincea larga	$> 3D; < 10D$	$< H/2$
■ Trincea infinita	$\geq 10D$	$\geq H/2$

in cui D è il diametro esterno della tubazione, B la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo e H è l'altezza del riempimento a partire dalla generatrice superiore del tubo.

11.3.2 Profondità della trincea

La profondità della trincea è determinata dalla pendenza da imporre alla tubazione e/o alla protezione che si intende fornire alla medesima. La profondità, in generale, deve essere maggiore di entrambi i seguenti valori:

$$H \geq 1,0\text{ m e } \geq 1,5D$$

Per tubi sotto franco stradale o sotto terrapieno.

Negli altri casi sarà:

$$H \geq 0,5\text{ m e } \geq 1,5D$$

Non possono essere comunque utilizzati tubi per $H \leq 0,8$ m.

La larghezza minima del fondo è di norma:

$$B = D + 0,5 \text{ m (per } D \leq 400 \text{ mm)} \quad \text{e} \\ B = 2 D \text{ (per } D \geq 500 \text{ mm)}$$

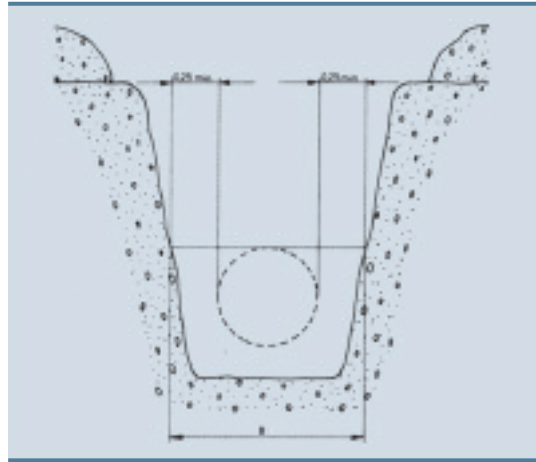
11.3.3 Larghezza della trincea

Viene determinata dalla profondità di posa e dal diametro della tubazione, dovendo essere tale da consentire la sistemazione del fondo, la congiunzione dei tubi e naturalmente l'agibilità del personale. In ogni caso la trincea è tanto più efficiente quanto minore è la sua larghezza

11.3.4 Fondo della trincea

È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano, in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili. Predisporre, alle prevedibili distanze, opportune nicchie per l'alloggiamento dei giunti, in modo che anche questi siano opportunamente supportati. In questa operazione si deve controllare la pendenza della tubazione.

Figura 11.4

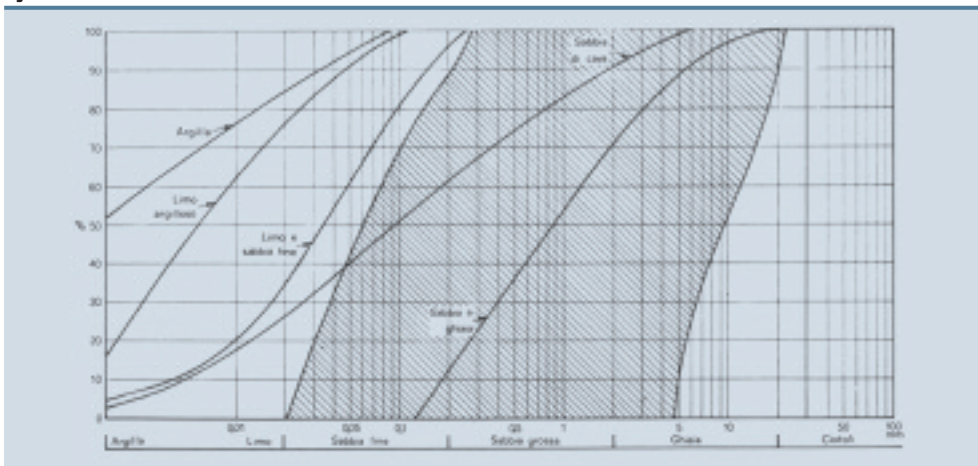


11.3.5 Letto di posa

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il materiale adatto per il letto di posa e successivamente per il rinfianco quello indicato dal diagramma seguente e delimitato dall'area tratteggiata.

In pratica il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro 10-15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm. Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato in modo da ottenere l'indice Proctor prescritto. L'altezza minima del letto di posa è 0,10 m oppure $D/10$ dove D è il diametro nominale del tubo.

Figura 11.5



11.3.6 Posa del tubo

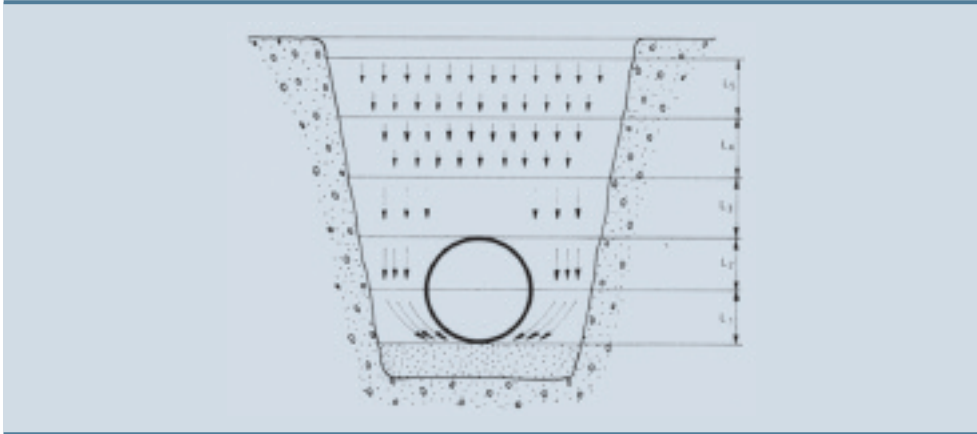
Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi e i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

11.3.7 Riempimento

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della posa in opera. Infatti, trattandosi di tubazioni in PVC e quindi flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Figura 11.6



Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e compattato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che anche il rinfiaccio tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto (strato L_1). Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature posate per il contenimento delle pareti di scavo.

Il secondo strato di rinfiaccio L_2 giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato L_3 giungerà da una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla verticale. L'ulteriore riempimento (strati L_4 e L_5) sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi di diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali e animali. Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30% devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (morbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare (vedi diagramma precedente).

Il riempimento deve essere eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Infine, va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Figura 11.7 - Questo diagramma è riferito ad un materiale arido, non plastico a spigoli vivi e granulometricamente assortito.

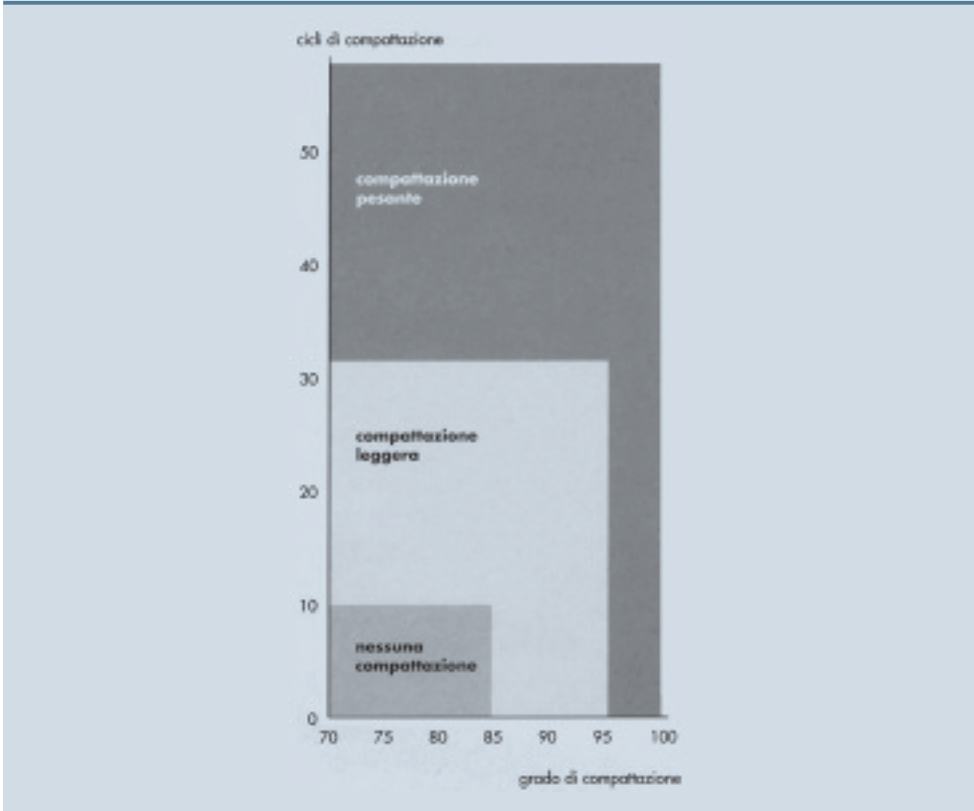


Tabella 11.2

Descrizione	Grado di consolidamento/compattazione			
	Proctor standard ¹⁾	≤ 80	da 81 a 90	da 91 a 94
Conto dei colpi	da 0 a 10	da 11 a 30	da 31 a 50	> 50
Valore atteso del grado di consolidamento raggiunto dalla classe di compattazione	NO (N)			
	MODERATO (M)			
	BUONO (W)			
Terreno granulare	sciolto	mediamente denso	denso	molto denso
Terreno coesivo e organico	morbido	fermo	rigido	duro

¹⁾ Determinato secondo la DIN 18127.

11.4 Installazione aerea

L'installazione aerea delle tubazioni è molto comune negli impianti industriali, perché permette una migliore accessibilità e una dislocazione più razionale delle apparecchiature.

È molto importante proteggere la tubazione dalle radiazioni solari che potrebbero incidere direttamente sulla tubazione e che potrebbero modificare il suo comportamento. Il sostegno deve essere realizzato mediante sostegni in materiale adeguato e si dovrà evitare di stringere gli anelli di sostegno in modo eccessivo per evitare deformazioni che potrebbero essere dannose. Si osserva inoltre che le tubazioni in PVC rigido potrebbero rompersi se il liquido interno gela, per cui si dovranno installare valvole di evacuazione del liquido nelle zone soggette a gelate.

11.4.1 Distanza tra i supporti

Per fare in modo che l'appoggio sia il più uniforme possibile, si consiglia di posizionare i supporti secondo le distanze riportate nella tabella seguente. La tabella tiene conto anche dell'influenza della temperatura sulla distanza tra i centri dei supporti.

Tabella 11.3 - Distanze tra i supporti in millimetri.

Diametro esterno del tubo d_e	Distanza supporti per acqua a temperature differenti						
	Tubi orizzontali						Tubi verticali
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	20 °C to 45 °C
16	750	670	600	500	400	--	800
20	850	770	700	600	500	--	900
25	900	820	750	650	550	500	1000
32	1000	920	850	750	650	570	1200
40	1100	1050	1000	900	800	700	1400
50	1250	1200	1150	1050	950	820	1600
63	1400	1350	1300	1200	1100	970	1800
75	1500	1450	1400	1300	1200	1070	2000
90	1650	1600	1550	1450	1350	1200	2200
110	1850	1800	1750	1650	1550	1370	2400
140	2150	2100	2050	1950	1850	1720	2500
160	2250	2200	2150	2070	2000	1850	2500
225	2500	2450	2400	2320	2250	2120	2500

Un altro fattore di cui si deve tenere conto è l'espansione o la contrazione delle tubazioni in PVC rigido, il cui coefficiente di dilatazione termica lineare si considera pari a 0,08 mm per metro di lunghezza per grado centigrado di variazione di temperatura. Nel grafico seguente si possono trovare le variazioni di lunghezza della tubazione.

Inoltre si deve tenere conto di questa variazione di lunghezza, prevedendo una opportuna distanza flessibile a che deve essere in grado di assorbire tale variazione. Il grafico seguente permette tale dimensionamento.

Si riportano ora di seguito alcune prescrizioni per quanto riguarda il corretto posizionamento dei supporti per le tubazioni aeree, secondo la norma EN 1452-6.

Figura 11.8

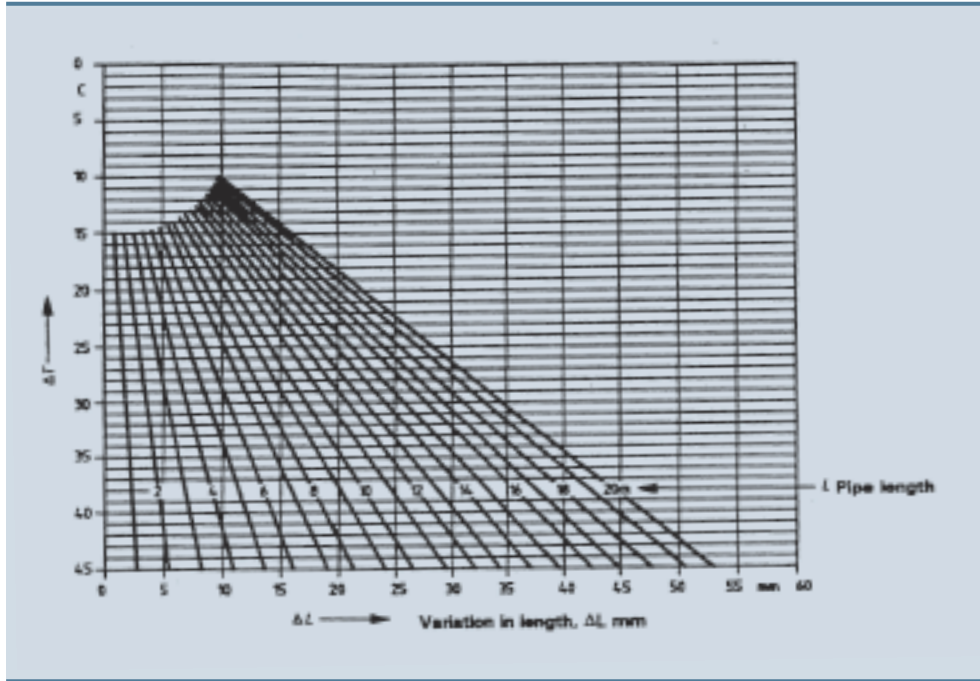


Figura 11.9

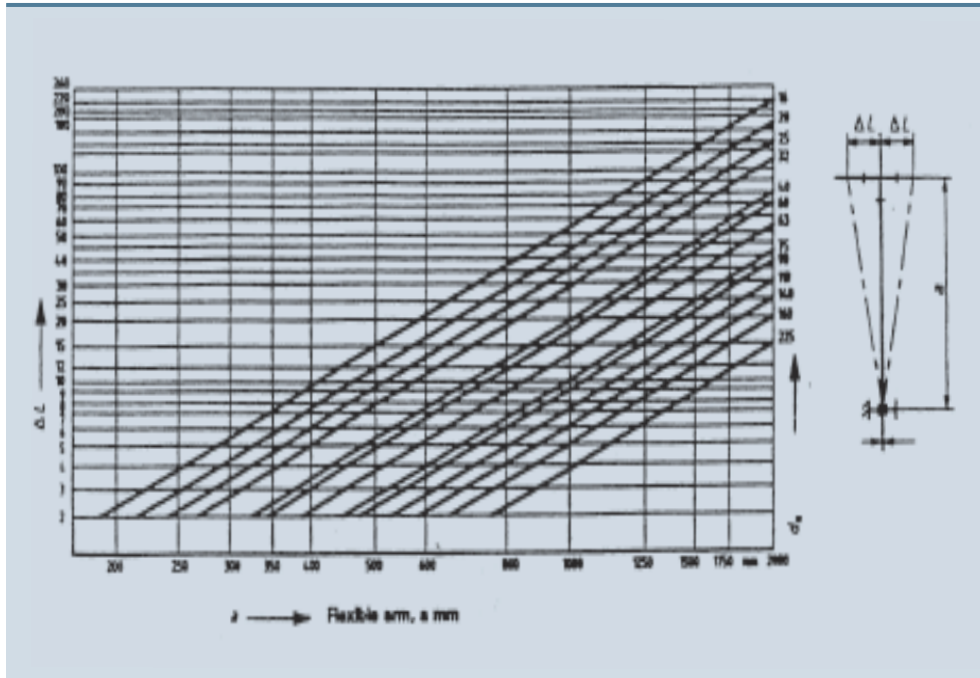


Figura 11.10

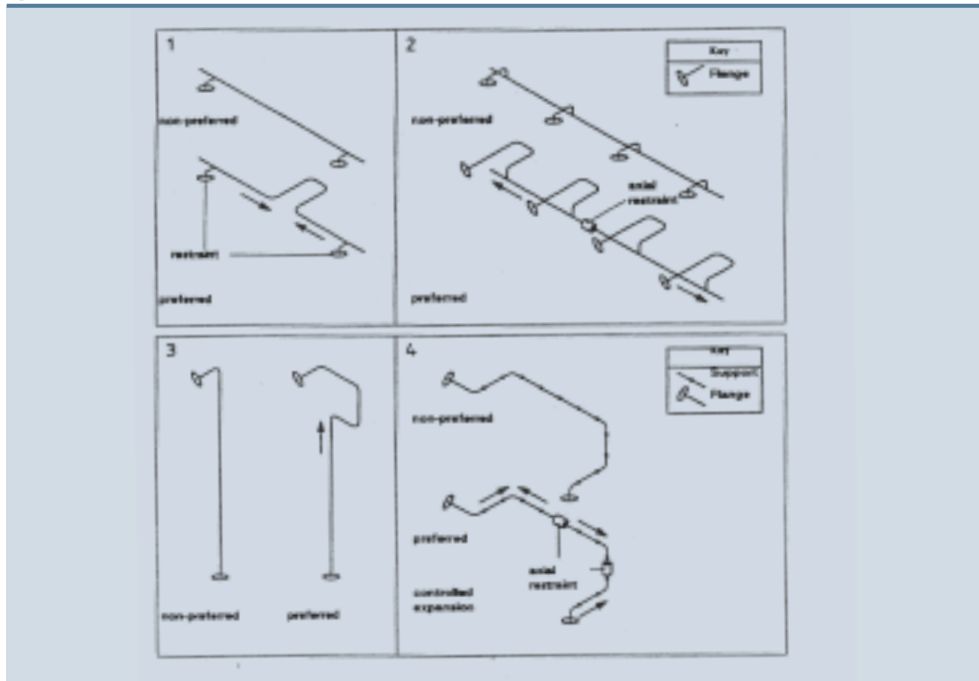
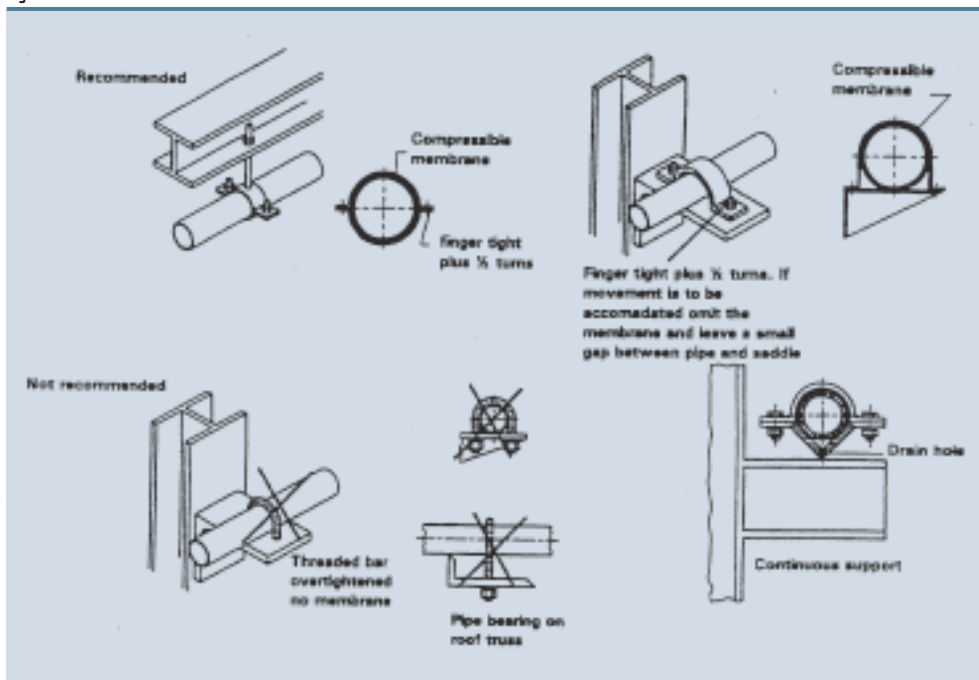


Figura 11.11



11.4.2 Installazione aerea di tubazioni di evacuazione acque nere domestiche

Le tubazioni di PVC sono molto utilizzate per l'evacuazione delle acque nere domestiche. In alcune installazioni, queste tubazioni si possono anche trovare posizionate sulle pareti verticali. In questi casi, si dovranno tenere presente le seguenti precauzioni:

1. Utilizzare una serie di tubazioni adatta al campo di applicazione secondo la norma UNI EN 1329 per l'utilizzo all'interno degli edifici;
2. la temperatura massima che circola nelle tubazioni in regime permanente deve essere di 45°C. Le tubazioni in PVC possono tollerare anche gli scarichi di elettrodomestici fino a 90°C senza deteriorarsi né subire perdita di qualità.
3. Le curve, i cambi di direzione, gli innesti di altre tubazioni devono essere eseguiti mediante accessori appositi.
4. L'unione delle tubazioni con gli apparecchi idraulici dovrà essere realizzata mediante accoppiamento elastico.
5. Il passaggio della tubazione di PVC attraverso i muri può essere realizzato mediante 'passa muri' che si possono effettuare con tubazioni in PVC con diametro interno superiore di quello della tubazione da proteggere.

Il fissaggio dei tubi alle pareti devono essere effettuati mediante sostegni o anelli che possano permettere la dilatazione. Si riportano le distanze consigliate nella tabella 11.3.

Tabella 11.4

<i>Diametro tubazione</i>	<i>Installazione verticale (m)</i>	<i>Installazione orizzontale (m)</i>
■ 32	1,2	0,32
■ 40	1,2	0,40
■ 50	1,5	0,50
■ 75	2,0	0,75
■ 90	2,0	0,90
■ 110	2,0	1,10
■ 125	2,0	1,25
■ 160	2,0	1,60

Per permettere la dilatazione dei tubi si devono posizionare giunti di dilatazione ogni tre piani o quando le condizioni di progetto lo prevedano.

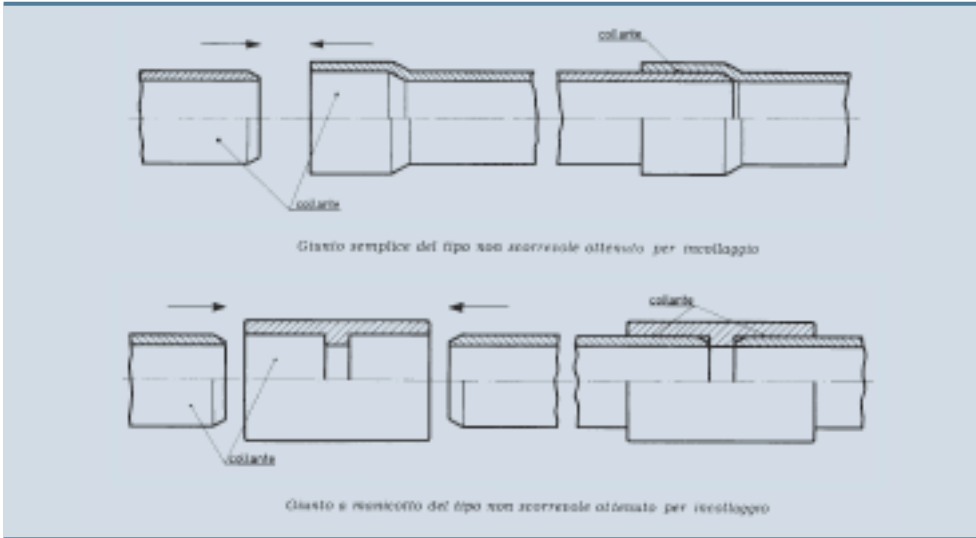
11.5 Giunzione delle tubazioni

I tubi e i raccordi in PVC possono essere uniti tra loro mediante sistemi di diverso tipo, tanto che ogni azienda sviluppa propri giunti per assicurare una maggiore tenuta e facilità di installazione. Si riassumono di seguito le principali tipologie di giunto, che possono essere:

1. di tipo rigido:

- con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso da incollare;
- con manicotti a doppio bicchiere da incollare;

Figura 11.12

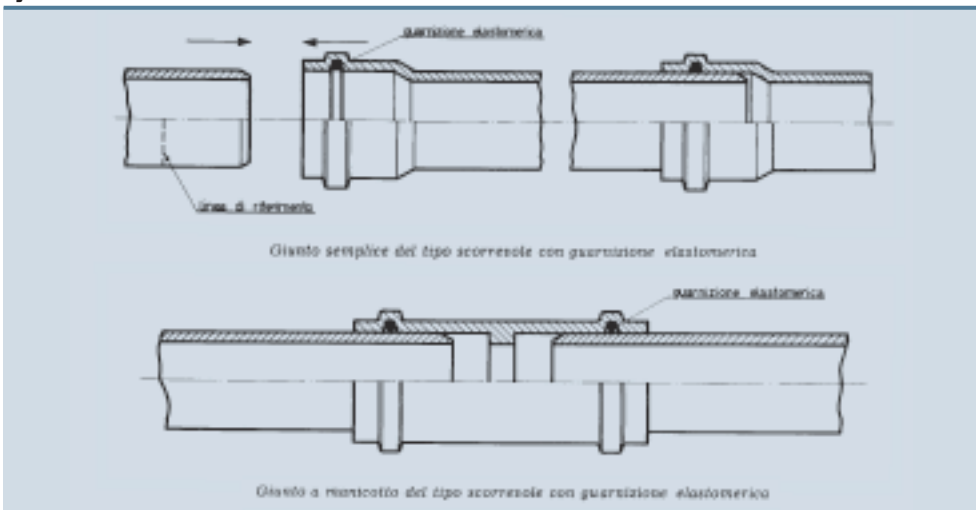


2. di tipo elastico;

- con manicotto a doppio bicchiere a tenuta mediante giunzione elastomerica;
- con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso a tenuta mediante guarnizione elastomerica.

La guarnizione deve essere conforme alla norma UNI EN 681.

Figura 11.13



3. giunzioni con manicotto a vite;
4. giunzioni rapide con bigiunto e guarnizioni elastomeriche;
5. giunti a serraggio meccanico con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche:
 - giunti di tipo 'Gibault';
 - giunti con ancoraggio mediante anelli o ghiera di graffaggio.
6. giunti a flangia libera con collare di appoggio o fissa.
7. giunzione mediante guarnizioni elastomeriche integrate nella tubazione di PVC.

I giunti di tipo rigido verranno impiegati soltanto quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione a intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I manicotti saranno preferibilmente di PVC rigido. Essi possono avere, o non, un arresto anulare interno nella parte centrale. L'assenza di tale dispositivo consente l'inserimento nella canalizzazione di nuove derivazioni e l'esecuzione di eventuali riparazioni.

11.5.1 Giunzioni di tipo rigido

Si dovranno osservare le seguenti prescrizioni:

- eliminare le bave nella zona di giunzione;
- eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- completare la preparazione delle zone da incollare sgrassandole con solventi adatti;
- mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente, stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione per 10 secondi;
- asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- effettuare le prove di collaudo solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

11.5.2 Giunzioni di tipo elastico

Si dovranno osservare le seguenti indicazioni:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre;
- togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interesse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale

ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo la nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;

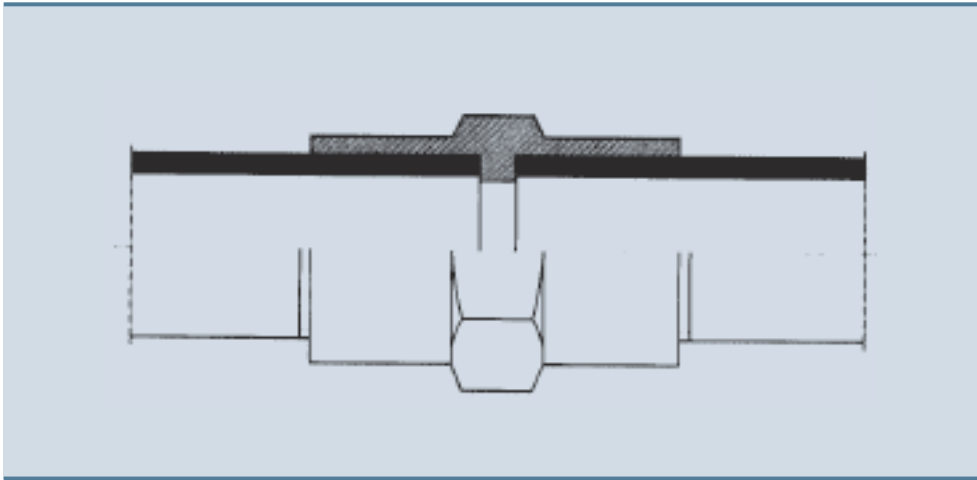
- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- le prove di collaudo possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione

11.5.3 Giunzione con manicotto a vite

Questo tipo di giunzione si applica sui tubi con estremità filettata (filettatura tipo 'serie gas') o liscia filettabile. Possono anche essere uniti tubi di PVC rigido con tubi e pezzi speciali di materiali metallici con filettatura serie gas e tubi di PVC rigido con tubi e pezzi speciali sempre in PVC rigido.

La tenuta stagna si ottiene avvolgendo del nastro di Politetrafluoroetilene (teflon) sulla estremità maschio; il nastro deve essere disposto a spirale nel senso dell'avvitatura e tenuto ben teso anche durante l'avvolgimento. È assolutamente da evitare l'uso di canapa, stoppa, filaci e vernici, in quanto la compressione forzata di tali materiali può provocare la rottura di uno degli elementi sia in fase di montaggio, sia successivamente durante l'esercizio.

Figura 11.14

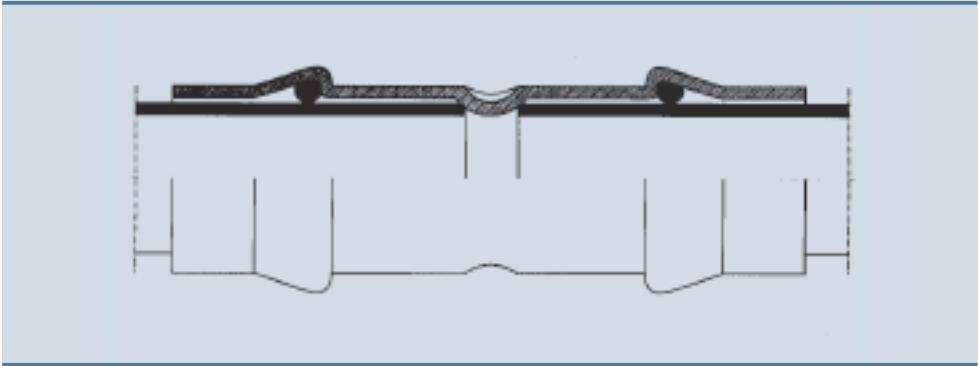


11.5.4 Giunzione rapida con bigiunto e guarnizioni elastomeriche

Questo tipo di giunzione viene utilizzata spesso nella riparazione delle condotte.

È disponibile per i diametri da 63 a 315 mm per una pressione di esercizio massima di 16 bar. Il bigiunto è un pezzo stampato, calibrato in modo che gli spessori siano in ogni sezione idonei a sopportare la pressione di esercizio per la quale il giunto è fabbricato. Le proscrizioni da seguire per l'installazione sono le stesse dei giunti di tipo elastico.

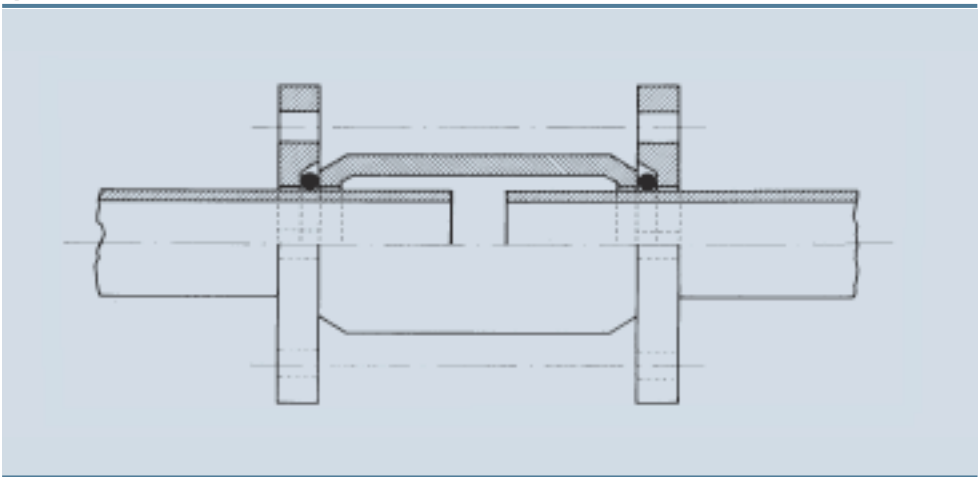
Figura 11.15



11.5.5 Giunti a serraggio meccanico

Giunto tipo 'Gibault'

Figura 11.16

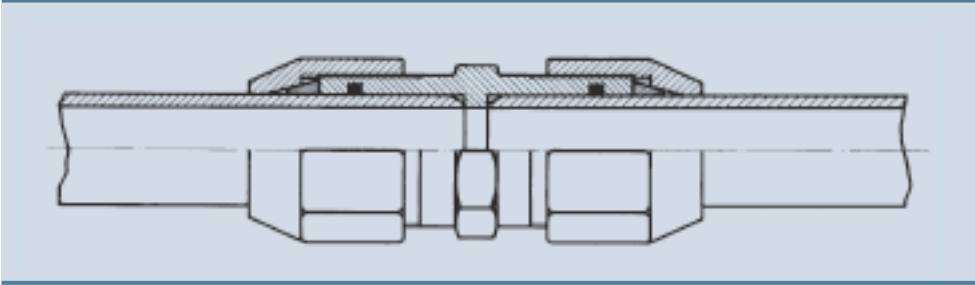


Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi. Le precauzioni da seguire per l'installazione sono le seguenti:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere;
- assicurarsi che esse siano integre;
- infilare le due estremità nel giunto metallico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza però che vengano a contatto fra di loro;
- infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio

Figura 11.17



Si dovranno osservare le seguenti indicazioni:

- tagliare il tubo della lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
- separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vaselina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
- accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo, Per far scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;
- avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, per le misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

11.5.6 Giunto a flangia libera con collare di appoggio o fissa

Anche per questo tipo di giunto si deve tenere in conto quanto affermato per quanto riguarda il giunto di tipo 'Gibault'.

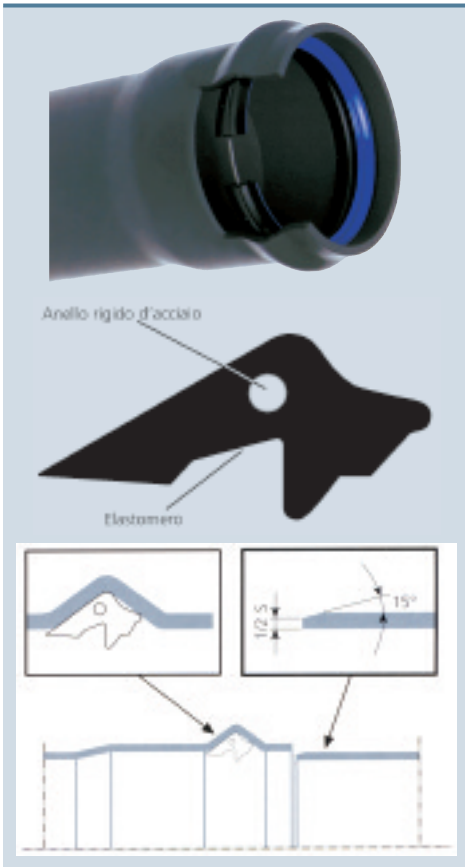
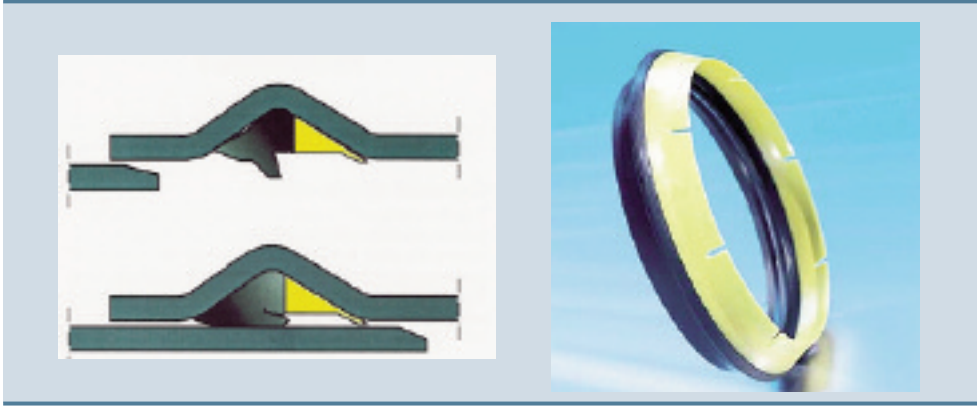
Si osservino le seguenti indicazioni:

- infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto per il giunto rigido a incollaggio;
- disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
- bullonare effettuando il serraggio a croce.

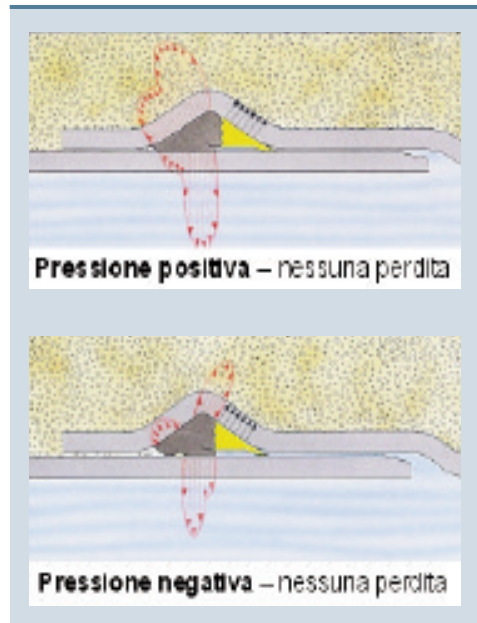
11.5.7 Giunzione mediante guarnizioni elastomeriche integrate nella tubazione di PVC

Le giunzioni mediante guarnizioni elastomeriche integrate nelle tubazioni in PVC sono un nuovo metodo di collegamento che offre molti benefici sia in produzione che in installazione aiutando a prevenire le perdite di acqua. In queste tubazioni la guarnizione è integrata all'interno del bicchiere già durante la produzione e non dovrà più essere tolta in fase di montaggio. Questo sistema facilita molto la fase di installazione, riducendo il rischio dello spostamento accidentale della guarnizione o di contamina-

zione. Inoltre, anche i grandi diametri possono essere giuntati senza dover disporre di particolari attrezzature.



La giunzione è costituita da due parti, una in EDPM e una in polipropilene o acciaio. La prima è la guarnizione flessibile vera e propria, la seconda invece è un rinforzo e tiene la guarnizione fissa al suo posto. Le guarnizioni rispondono alla Norma EN 681.



Cicli di pressione positiva e negativa possono aumentare il rischio di perdite e per mettere l'ingresso di sabbia o di sporcizia. Queste nuove giunzioni sono molto efficaci sia sottoposta a pressione negativa che positiva.

Quando è sottoposta a pressione positiva la sezione di gomma è compressa verso l'esterno della tubazione, fornendo così una sigillatura ancora migliore.

Sotto pressione negativa, la sezione in gomma è spinta verso l'interno. Si espande radicalmente serrando efficacemente la giunzione.

L'azione del bordo frontale in gomma evita che la sabbia possa entrare all'interno della tubazione.

Quando la tubazione è sottoposta sia a pressione positiva che negativa il rinforzo pre posizionato durante le operazioni di formatura del bicchiere, mantiene la guarnizione nella sua posizione corretta.

I due elastomeri utilizzati per realizzare la guarnizione sono stati scelti appositamente per applicazione in tubi che trasportano acqua potabile. Non subiscono corrosione e sono resistenti in suoli aggressivi.

Le tubazioni dotate di questi sistemi di giunzione sono disponibili con diametri da 63 a 400 mm e sono testate a 40 bar.

Esistono tubazioni con analogo sistema di giunzione anche per tubazioni non in pressione.

11.5.8 Esecuzione delle giunzioni

Il tubo alla sua estremità liscia deve essere tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere (per effettuare sia una giunzione rigida sia una giunzione elastica), deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dal produttore (normalmente 15°), mantenendo all'orlo uno spessore (crescente col diametro), anch'esso indicato dal produttore.

11.6 Riparazione delle tubazioni in PVC

Per riparare una tubazione difettosa, si utilizzano due manicotti scorrevoli seguendo lo schema di seguito indicato:

- identificare tutta la zona di tubo difettosa e la si asporta;
- tagliare di netto e smussare le estremità dei due tubi che restano in opera;
- introdurre nelle due estremità i manicotti scorrevoli di riparazione;
- interporre, su un letto di posa correttamente preparato, uno spezzone di tubo, di lunghezza appropriata;
- far scorrere i manicotti nella loro posizione finale;
- reinterrare con cura in modo da avere gli stessi valori dell'indice Proctor della vecchia tubazione.