



ASSOGOMMA
FEDERAZIONE GOMMA PLASTICA

Raccomandazioni per la scelta,
lo stoccaggio, l'uso e la manutenzione
dei tubi flessibili in gomma.

Reccomandation regarding
choice, storing, use and maintenance
of rubber hose

RACCOMANDAZIONI PER LA SCELTA, LO STOCCAGGIO, L'USO E LA MANUTENZIONE DEI TUBI FLESSIBILI IN GOMMA

Milano, Settembre 2024

ASSOGOMMA
Associazione Nazionale fra le industrie
della Gomma, Cavi elettrici ed affini
Via San Vittore, 36 – 20123 Milano
Tel 02/402 439281
Sito internet: www.assogomma.it
Indirizzo e-mail: assogomma@federazionegommaplastica.it

**È vietata la riproduzione anche di singole parti, in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo,
senza preventiva autorizzazione di Assogomma**

Indice / Index

Premessa	6
1. Criteri di scelta	7
1.1 Pressione – depressione	7
1.2 Compatibilità dei prodotti trasportati	7
1.3 Ambiente	7
1.4 Sollecitazioni meccaniche	7
1.5 Abrasione della copertura	7
1.6 Posizione di lavoro	7
1.7 Raccordatura utilizzata o prevista	7
1.8 Regolamentazione tecnica	8
1.9 Marcatura	8
1.10 Tracciabilità	8
2. Prescrizioni per uno stoccaggio corretto	8
2.1 Durata di stoccaggio	8
2.2 Temperatura e umidità	8
2.3 Luce	9
2.4 Ossigeno ed ozono	9
2.5 Contatto con altri materiali	9
2.6 Fonti di calore	9
2.7 Campo elettrico o magnetico	9
2.8 Condizione di stoccaggio	9
2.9 Roditori ed insetti	9
2.10 Marcatura degli articoli imballati	9
2.11 Uscite dal magazzino	10
2.12 Ritorno in magazzino	10
3. Norme e modalità d'uso	10
3.1 Controlli pre-montaggio	10
3.2 Movimentazione	10
3.3 Pressione e prove di tenuta	10
3.4 Temperatura	10
3.5 Prodotti trasportati	11
3.6 Ambiente	11
3.7 Raggi di curvatura	11
3.8 Torsione	11

3.9 Trazione	11
3.10 Vibrazioni	11
3.11 Piegature	11
3.12 Scelta e montaggio dei raccordi	11
3.13 Proprietà elettriche	12
3.14 Installazioni tra due punti fissi	12
3.15 Pezzi in movimento	12
3.16 Identificazione e Marcatura	12
3.17 Direttive e Regolamenti	12
4. Manutenzione	13
4.1 Riparazioni	13
4.2 Pulizia	13
5. Raccomandazioni per applicazioni specifiche	13
5.1 Saldatura e taglio ossiacetilenico	13
5.2 Vapore	14
5.2.1 Criteri di scelta	14
5.2.2 Installazione e raccomandazioni	14
5.2.3 Indicatori di pericolo	14
5.3 Prodotti alimentari	14
5.3.1 Criteri di scelta	14
5.3.2 Pulizia	15
5.4 Prodotti abrasivi	15
5.4.1 Tubi per calcestruzzo	15
5.5 Prodotti corrosivi ed aggressivi	15
5.6 Prodotti infiammabili	16
5.7 Applicazioni idrauliche	16
5.7.1 Stoccaggio	16
5.7.2 Parametri generali di progettazione	16
5.7.3 Installazione	17
5.7.4 Manutenzione	17
5.7.5 Riparazioni	17
5.8 Applicazione negli impianti antincendio	17
5.8.1 Criteri di scelta	18
5.8.2 Norme e modalità d'uso	18
5.8.3 Manutenzione	18
5.9 Industria petrolifera	19
ENGLISH VERSION	20
Foreword	21
1 Choice criteria	22
1.1 Pressure - suction	22
1.2 Compatibility of conveyed substances	22

1.3 Environment	22
1.4 Mechanical stress	22
1.5 Cover abrasion	22
1.6 Working position	22
1.7 Used or foreseen couplings	22
1.8 Technical standards	23
1.9 Marking	23
1.10 Traceability	23
2 Recommendation for correct storage	23
2.1 Storage life	23
2.2 Temperature and humidity	23
2.3 Light	23
2.4 Oxygen and ozone	23
2.5 Contact with other materials	24
2.6 Heat sources	24
2.7 Electric or magnetic field	24
2.8 Storage conditions	24
2.9 Rodents and insects	24
2.10 Marking or packaged items	24
2.11 Exit from storage	24
2.12 Return to storage	24
3 Norms and method of use	25
3.1 Preassembly checks	25
3.2 Handling	25
3.3 Pressure and seal test	25
3.4 Temperature	25
3.5 Conveyed products	25
3.6 Environment	25
3.7 Bending radius	25
3.8 Torsion	25
3.9 Traction	26
3.10 Vibration	26
3.11 Kinking	26
3.12 Choice and application of couplings	26
3.13 Electrical properties	26
3.14 Installation between two fixed points	27

3.15 Mobile parts	27
3.16 Identification and Marking	27
3.17 Directives and Regulations	27
4 Maintenance	27
4.1 Repairs	27
4.2 Cleaning	27
5 Recommendations for specific applications	28
5.1 Soldering and oxyacetylene cutting	28
5.2 Steam	28
5.2.1 Choice Criteria	28
5.2.2 Installation and recommendations	28
5.2.3 Signs of danger:	28
5.3 Food products	29
5.3.1 Choice criteria	29
5.3.2 Cleaning	29
5.4 Abrasive products	29
5.4.1 Concrete	29
5.5 Aggressive and corrosive products	29
5.6 Inflammable products	30
5.7 Hydraulic uses	30
5.7.1 Storage	30
5.7.2 General design parameters	30
5.7.3 Installation	31
5.7.4 Maintenance	31
5.7.5 Repairs	31
5.8 Fire-fighting devices	31
5.8.1 Choice criteria	31
5.8.2 Norms and method of use	31
5.8.3 Maintenance	32
5.9 Oil industry	32
<i>Allegato 1 – Indicazioni relative al montaggio / Annex 1 – Installation instructions</i>	33
<i>Allegato 2 / Annex 2</i>	40
<i>Allegato 3 / Annex 3</i>	41

Premessa

I tubi flessibili in gomma, poiché vengono utilizzati per applicazioni tra loro diverse, vengono progettati tenendo conto della destinazione d'uso alla quale saranno preposti.

La vita di un tubo dipende da molti fattori che possono pregiudicarne la normale durata.

Una scelta e/o un uso non corretti possono compromettere la sicurezza del prodotto stesso, come pure essere causa di danni a terzi.

L'utilizzatore è pertanto tenuto, anche nel suo interesse, ad effettuare una periodica manutenzione preventiva, soprattutto quando le condizioni di servizio prevedono alte pressioni di esercizio e/o il trasferimento di materiali aggressivi. In ogni caso, quando si riscontrano segnali che possono far prevedere una riduzione della funzionalità, è bene provvedere alla sostituzione del prodotto o almeno ad una accurata verifica.

Le raccomandazioni che seguono costituiscono un livello minimo di azione dell'utente laddove non esista una norma/capitolato specifico di prodotto/applicazione e sono da considerarsi un suggerimento al mercato del **Gruppo produttori tubi in gomma – Assogomma**.

Le stesse sono state elaborate tenendo conto in particolare delle seguenti norme vigenti:

SAE J1273:	Raccomandazioni per tubi idraulici raccordati.
ISO 8331:	Tubi in gomma e plastica e tubi raccordati – guida alla scelta, stoccaggio, uso e manutenzione.
ISO 17165-2:	Tubi raccordati – raccomandazioni per tubi idraulici raccordati.
ISO 17784:	Tubi e tubi raccordati di gomma e di plastica – guida all'uso per acquirenti, assemblatori, installatori e personale operativo.
DIN 20066:	Tubi flessibili - Dimensioni, requisiti.
SAE J517:	Tubi idraulici.
ISO 8031:	Tubi in gomma e plastica assemblati e non: determinazione della resistenza elettrica e della conducibilità.
ISO 2230:	Prodotti in gomma – Guida all'immagazzinamento.

1. Criteri di scelta

Per scegliere un tubo idoneo all'uso previsto è necessario determinare almeno i seguenti parametri fondamentali:

1.1 Pressione – depressione

Deve essere determinato il valore della pressione massima di esercizio o depressione in servizio e la frequenza di utilizzo. È da considerare che, nel caso di brusche variazioni di pressione o addirittura di picchi superiori alla pressione massima di esercizio, sarà pregiudicata la normale durata del tubo.

1.2 Compatibilità dei prodotti trasportati

Vanno definite la natura, la designazione, la concentrazione, la temperatura e la forma (liquida, gassosa, solida) dei prodotti convogliati. In caso di prodotti solidi da trasportare è necessario indicare la granulometria, la densità, la portata del prodotto solido trasportato, la natura, la velocità e la portata del fluido portante.

1.3 Ambiente

È necessario conoscere il luogo d'uso, la temperatura dell'ambiente, il grado igrometrico e l'eventuale esposizione agli agenti atmosferici. Condizioni ambientali particolari quali le luci ultraviolette, l'ozono, l'acqua salata, gli agenti chimici ed altri elementi aggressivi possono provocare una precoce degradazione del tubo.

1.4 Sollecitazioni meccaniche

In sede di progettazione della linea deve essere rispettato il minimo raggio di curvatura del tubo così come la presenza di sollecitazioni a trazione, torsione, flessione, vibrazioni, compressioni, schiacciamenti e carichi longitudinali o trasversali che possono pregiudicare la normale durata del tubo.

1.5 Abrasione della copertura

Anche se i tubi sono già progettati per garantire una buona resistenza all'abrasione, è bene ricorrere ad una protezione ulteriore quando nell'impianto si possono verificare danneggiamenti a causa di urti, corrosioni e strisciamenti.

1.6 Posizione di lavoro

Indicare se il tubo in esercizio è posto al suolo, in sospensione o in immersione.

1.7 Raccordatura utilizzata o prevista

L'utilizzatore deve informare per quanto possibile il produttore riguardo a:

- i raccordi e le flange: il tipo, la dimensione, la natura della filettatura, la norma di riferimento ed il tipo di applicazione;
- i codoli: il diametro interno ed esterno e la lunghezza di accoppiamento;
- le staffe: il tipo e le dimensioni.

Per garantire un buon funzionamento deve essere assicurata la compatibilità tra il tubo ed il tipo di raccordatura. La pressione massima di esercizio del tubo assemblato non deve eccedere il minore tra i valori di pressione massima di esercizio del tubo e dei raccordi.

1.8 Regolamentazione tecnica

Si dovrà sempre tenere conto delle norme e delle regolamentazioni tecniche esistenti a livello nazionale, europeo ed internazionale. In caso di tubazioni per impieghi di tipo particolare è bene definire con il produttore un capitolato specifico.

1.9 Marcatura

I produttori provvedono a riportare sulla copertura del tubo, ad intervalli regolari, una serie di informazioni atte a definire il campo di impiego. In caso di difficoltà di interpretazione o quando le informazioni non sono ritenute sufficienti, gli utenti sono invitati a rivolgersi al produttore.

1.10 Tracciabilità

Per non interrompere la filiera della tracciabilità si consiglia agli utilizzatori del tubo / tubo raccordato di tenere sempre traccia di tutte le informazioni fornite dal produttore per ogni singolo assemblato.

2. Prescrizioni per uno stoccaggio corretto

Le gomme sono soggette, per loro natura, ad una modifica delle loro proprietà fisico-prestazionali. Questi cambiamenti, che avvengono normalmente nel tempo in relazione al tipo di gomma impiegato, possono essere accelerati da singoli fattori o da una combinazione degli stessi. Anche i materiali di rinforzo possono essere condizionati negativamente da un immagazzinaggio inadeguato. Le seguenti prescrizioni enunciano un insieme di precauzioni per ridurre al minimo il deterioramento degli articoli stoccati.

2.1 Durata di stoccaggio

La durata di stoccaggio deve essere ridotta il più possibile attraverso una rotazione programmata del magazzino. Quando non è possibile evitare uno stoccaggio di lunga durata è necessario che l'utilizzatore, così come previsto dalla norma ISO 8331, effettui un controllo approfondito del tubo prima della sua entrata in servizio trascorsi non più di due anni di immagazzinamento, nel caso di tubi raccordati, e non più di quattro anni, nel caso di tubi in lunghezza di fabbricazione.

2.2 Temperatura e umidità

La temperatura ottimale per l'immagazzinaggio di tubi flessibili in gomma varia da 10°C a 25°C. Essi non devono essere sottoposti a temperature superiori a 40°C o inferiori a 0°C per non ridurre la vita dei tubi. Quando la temperatura è inferiore a -15°C è necessario adottare precauzioni per la loro movimentazione.

I tubi non devono essere immagazzinati né vicino a fonti di calore né in condizioni di alta o bassa umidità. L'umidità relativa non deve preferibilmente superare il 65%.

2.3 Luce

I tubi devono essere immagazzinati in locali bui, evitando in particolare la luce solare diretta o una illuminazione artificiale intensa. Se i locali di stoccaggio hanno finestre o aperture vetrate, queste devono essere schermate.

2.4 Ossigeno ed ozono

I tubi devono essere protetti dall'aria attraverso idonei imballi o immagazzinati in contenitori chiusi. Poiché l'ozono esercita una particolare azione aggressiva su tutti i prodotti in gomma, i magazzini di stoccaggio non devono contenere materiali capaci di produrne come il materiale elettrico ad alta tensione, i motori elettrici o altri materiali in grado di provocare scintille o archi elettrici. I gas di combustione e i vapori organici dovrebbero essere esclusi dai locali di stoccaggio in quanto potrebbero dar luogo a ozono tramite processi fotochimici.

2.5 Contatto con altri materiali

I tubi non devono essere messi a contatto con solventi, carburanti, oli grassi, composti chimici volatili, acidi, disinfettanti e liquidi organici in genere. Inoltre, il contatto diretto con alcuni metalli (per esempio manganese, ferro, rame e sue leghe) ed i loro composti esercitano effetti dannosi su alcuni tipi di gomme.

2.6 Fonti di calore

Devono essere rispettati i limiti di temperatura definiti al punto 2.2. Quando ciò non è possibile, è necessario frapporre uno schermo termico ad una distanza non inferiore ad un metro.

2.7 Campo elettrico o magnetico

Nei locali di stoccaggio devono essere escluse variazioni di campo elettrico o magnetico, le quali possono provocare correnti nei raccordi metallici, riscaldandoli. Simili campi possono essere creati da linee ad alta tensione o da generatori ad alta frequenza.

2.8 Condizione di stoccaggio

I tubi devono essere immagazzinati senza sollecitazioni, allungamenti, compressioni, o deformazioni eccessive evitando il contatto con oggetti spigolosi o taglienti. Verranno immagazzinati preferibilmente in appositi scaffali. I tubi confezionati in rotolo, devono essere immagazzinati orizzontalmente evitando l'accatastamento. Quando ciò non è possibile, l'altezza delle pile deve essere tale da evitare deformazioni permanenti agli articoli posizionati in basso. Il diametro interno di avvolgimento del rotolo, in fase di stoccaggio deve essere tale da non pregiudicare le prestazioni del prodotto stesso. In particolare, tale diametro non deve essere inferiore ai valori prescritti dal costruttore. È buona regola evitare di collocare i rotoli su pali o ganci. È inoltre consigliabile immagazzinare orizzontalmente, senza piegarli, i tubi che vengono consegnati dritti, avendo cura di tappare le estremità, se possibile. Nel caso in cui questi tubi debbano essere immagazzinati all'esterno, bisognerebbe proteggerli dalle esposizioni agli agenti atmosferici.

2.9 Roditori ed insetti

I tubi devono essere preservati dall'eventuale attacco di roditori ed insetti. In caso di tali rischi dovranno essere predisposte adeguate protezioni.

2.10 Marcatura degli articoli imballati

È opportuno che il tubo sia sempre chiaramente identificabile, anche se imballato.

2.11 Uscite dal magazzino

Prima di procedere alla consegna si deve controllare che i tubi siano integri e corrispondano all'uso previsto. Nel caso di uno stoccaggio prolungato e quando i raccordi non sono aggraffati, o vulcanizzati, è necessario controllare la buona chiusura dei collari di serraggio.

2.12 Ritorno in magazzino

Prima di essere riposti in magazzino, i tubi che sono posti in servizio, devono essere svuotati da tutte le sostanze trasportate prestando un'attenzione particolare quando sono stati trasportati prodotti chimici, esplosivi, infiammabili, abrasivi o corrosivi. È buona regola, dopo la pulizia, verificare il buono stato e la possibilità di riutilizzo.

3. Norme e modalità d'uso

Dopo aver selezionato il tipo di tubo, l'utilizzatore deve tenere conto dei seguenti criteri di montaggio.

3.1 Controlli pre-montaggio

Prima del montaggio occorre esaminare attentamente il tubo controllando tutte le sue caratteristiche per verificare la conformità alle specifiche: tipo, diametro e lunghezza. È inoltre opportuno effettuare un controllo visivo accertandosi che non vi siano ostruzioni del diametro, tagli, coperture danneggiate o altri difetti palesi.

3.2 Movimentazione

I tubi devono essere movimentati con precauzione evitando urti, trascinamenti su superfici abrasive, schiacciamenti e non devono essere tirati con forza quando sono attorcigliati o piegati. I tubi di peso elevato, che vengono abitualmente consegnati dritti, devono essere sostenuti, durante il trasporto, su adeguati supporti (si veda allegato 2). Se si impiegano cavalletti di legno, gli stessi non devono essere trattati con iniezioni di creosoto o verniciati con sostanze che possono avere effetti dannosi. Nel caso in cui questi tubi debbano essere sollevati in fase di movimentazione, gli stessi devono essere sostenuti in maniera opportuna.

In particolare, se si devono sollevare matasse di tubo aventi peso elevato utilizzando il muletto, le forche devono essere adeguatamente protette in modo da non danneggiare la struttura del tubo.

3.3 Pressione e prove di tenuta

Non si deve mai superare la pressione di servizio indicata dal costruttore, neanche per brevi periodi. Dopo l'installazione, eliminate tutte le possibili bolle d'aria, porre gradatamente il sistema alla massima pressione di esercizio allo scopo di verificare il funzionamento della apparecchiatura e l'assenza di perdite. Tale controllo va effettuato in aree dove non sussistono pericoli.

3.4 Temperatura

I tubi devono essere utilizzati entro i limiti di temperatura generalmente indicati. In caso di dubbio consultare il produttore.

3.5 Prodotti trasportati

I tubi devono essere utilizzati per trasportare esclusivamente quei prodotti per i quali sono stati progettati. In caso di dubbio è sempre consigliabile rivolgersi al produttore. In caso di impieghi pericolosi (prodotti tossici, corrosivi, esplosivi o infiammabili) è necessario adottare tutte le misure e le precauzioni possibili per limitare le conseguenze di eventuali scoppi accidentali di un tubo. **Nel limite del possibile i tubi devono essere vuotati al termine del periodo di lavoro.**

3.6 Ambiente

I tubi devono essere utilizzati nelle condizioni ambientali per le quali sono stati progettati in caso di dubbio è sempre consigliabile rivolgersi al produttore. I tubi con coperture in gomma non dovrebbero essere verniciati.

3.7 Raggi di curvatura

Installazioni al di sotto del raggio minimo di curvatura riducono sensibilmente la vita del tubo. Inoltre, è necessario evitare le curvature in uscita dai raccordi (si veda allegato 1).

3.8 Torsione

Salvo indicazioni diverse, i tubi non sono progettati per lavorare in torsione (si veda allegato 1). Applicazioni o installazioni specifiche devono essere verificati con il produttore.

3.9 Trazione

I tubi non sono progettati per lavorare in trazione. Nel caso di dubbi sulla idoneità dei tubi a lavorare in trazione, è bene consultare preventivamente il produttore.

3.10 Vibrazioni

Le vibrazioni sottopongono i tubi a sollecitazioni a fatica e riscaldamento che si concentrano in prossimità dei raccordi e possono provocare scoppi prematuri. È sempre opportuno accertarsi che i prodotti siano stati progettati per resistere a dette sollecitazioni.

3.11 Piegature

Alcuni utenti usano interrompere il passaggio del liquido piegando completamente il tubo. Tale sistema, sconsigliato dai produttori, sottopone l'armatura ad uno sforzo particolare che può provocare scoppi prematuri.

3.12 Scelta e montaggio dei raccordi

È responsabilità del fabbricante consultare le istruzioni di assemblaggio fornite dal produttore del tubo o contattare direttamente i rispettivi costruttori prima di assemblare tubi e raccordi di produttori diversi. Ugualmente, un prodotto assemblato di un costruttore non è di solito intercambiabile con uno di un altro. È responsabilità del fabbricante consultare le istruzioni scritte del costruttore o contattare direttamente il costruttore per il corretto assemblaggio. Seguire sempre le indicazioni del costruttore per la corretta preparazione e assemblaggio dei tubi. Oltre a rispettare le raccomandazioni fornite dai produttori, è sempre necessario verificare la compatibilità tra la pressione d'uso dei raccordi e quella del tubo. I raccordi con diametri sovradimensionati creano sollecitazioni anomale che possono provocare la rottura dell'armatura del tubo, mentre quelli sottodimensionati presentano difficoltà di serraggio e rischi di fughe. Inoltre, i raccordi o clamp/fascette impiegate per il montaggio non devono avere spigoli vivi o parti taglienti che possono danneggiare il tubo.

Per infilare il raccordo si possono utilizzare acqua o acqua e sapone evitando di impiegare prodotti contenenti olii o solventi, salvo per i tipi di tubi destinati a trasportarli. È proibito ammorbidire il tubo percuotendolo con un mazzuolo o oggetti simili.

Per quanto riguarda i fissaggi ed i collari esterni (inclusi clamp/fascette) è necessario evitare:

- di impiegare collari di fortuna (ad esempio filo di ferro) che presentino parti taglienti;
- un serraggio eccessivo che può provocare il deterioramento della copertura e dell'armatura;
- un serraggio troppo lasco che può provocare una perdita di tenuta o uno sfilamento.

3.13 Proprietà elettriche

Le proprietà elettriche dei tubi, raccordati e non raccordati, sono misurate fra i raccordi e/o alle estremità del tubo e sono espresse in ohm (Ω).

Con riguardo alle proprietà elettriche, i tubi e tubi raccordati, sono divisi in tre tipologie:

- a) Elettricamente collegati
- b) Conduttivi (antistatici)
- c) Non-conduttivi (o discontinui o isolanti)

Standard di prodotto, capitolati o specifiche tecniche dei produttori dei tubi, possono prevedere gradi elettrici specifici appartenenti alle tipologie di cui sopra. Per le modalità di misura e verifica delle proprietà elettriche dei tubi e tubi raccordati, attenersi alle indicazioni riportate nella ISO 8031. Controllare regolarmente a periodi prefissati la conducibilità degli assemblati, in particolari ambienti a rischio esplosione.

3.14 Installazioni tra due punti fissi

I tubi installati tra due punti fissi devono essere sostenuti da un adeguato dispositivo di fissaggio che non ostacoli i movimenti normali del tubo sotto pressione (variazione di lunghezza, del diametro esterno, torsione, ecc.).

3.15 Pezzi in movimento

Quando i tubi devono collegare pezzi o organi in movimento, è necessario verificare che la lunghezza del tubo sia adeguata e che i movimenti non sottopongano il tubo ad urti, sfregamenti e non provochino sollecitazioni anomale di curvatura, piegatura, trazione o torsione.

3.16 Identificazione e Marcatura

Se si rende necessario un contrassegno aggiuntivo alla marcatura, si possono utilizzare delle fascette di nastro autoadesivo. Quando è impossibile evitare l'utilizzo di vernici, consultare preventivamente il produttore del tubo per verificarne la compatibilità della copertura.

3.17 Direttive e Regolamenti

I tubi in gomma, oggetto delle presenti Raccomandazioni, e le materie prime di cui sono costituiti, possono ricadere nell'ambito di applicazione di Direttive e Regolamenti europei o internazionali. In questo senso l'utilizzatore deve verificare quali siano le Direttive e Regolamenti applicabili al suo prodotto e l'esistenza di eventuali obblighi e poi rivolgersi al produttore per verificare la rispondenza delle tubazioni agli stessi.

4. Manutenzione

Anche se la scelta, lo stoccaggio e l'installazione sono state eseguite correttamente, è necessario effettuare un regolare e corretto programma di manutenzione, la cui frequenza dovrà essere determinata in funzione della severità dell'applicazione. Durante i controlli periodici è necessario prestare un'attenzione particolare allo stato dei raccordi ed alla comparsa delle seguenti anomalie, rilevabili a vista, che denotano uno stato di degrado del tubo:

- screpolature, fenditure, abrasioni, scollamenti, strappi della copertura con zone dell'armatura lese o scoperte;
- deformazioni, bolle, rigonfiamenti localizzati sotto pressione;
- zone appiccicose o molli;
- perdite.

Queste irregolarità giustificano la sostituzione del tubo.

Quando è prevista una data limite di impiego, che viene riportata sulla copertura, la stessa deve essere rispettata anche se il tubo non presenta segni apparenti di decadimento.

4.1 Riparazioni

Si sconsigliano riparazioni sui tubi. Contattare sempre il costruttore del tubo nel caso di dubbi in merito a riparazioni dello stesso.

4.2 Pulizia

In assenza di istruzioni da parte del produttore, la pulizia, se necessario, deve essere effettuata con acqua e sapone evitando l'impiego di solventi (per esempio benzina, olii paraffinici, ecc.) o soluzioni detergenti. Non si devono impiegare strumenti abrasivi, appuntiti o taglienti (ad esempio spazzole metalliche).

5. Raccomandazioni per applicazioni specifiche

Queste raccomandazioni completano quelle generali enunciate nei punti precedenti che devono essere rispettate in tutti i settori applicativi.

5.1 Saldatura e taglio ossiacetilenico

Per queste applicazioni, i liquidi utilizzati sono l'ossigeno, l'acetilene, i gas di petrolio liquefatti (GPL) e i gas inerti non combustibili (argo, azoto, anidride carbonica).

Allo scopo di evitare errori di allacciamento e permettere l'uso del tubo adatto ad ognuno di questi fluidi, i tubi vengono identificati dal colore del rivestimento:

- a) Blu e Verdi: Ossigeno;
- b) Rossi: Acetilene;
- c) Arancio: GPL;
- d) Neri: gas inerti o non-combustibili.

In nessun caso i tubi devono essere utilizzati per scopi diversi da quelli previsti. I tubi per saldatura e taglio ossiacetilenico destinati al trasporto di GPL non devono essere utilizzati per

collegare apparecchi domestici: in questo settore applicativo, esistono esigenze particolari, regolamentazioni o normative che richiedono l'impiego di tubi specifici.

5.2 Vapore

5.2.1 Criteri di scelta

I tubi che appaiono nei cataloghi sono generalmente previsti per il trasporto di vapore saturo, per il quale un rapporto diretto lega la temperatura e la pressione. Nel caso di vapore o acqua surriscaldati tale rapporto non esiste ed inoltre il tubo è soggetto a sollecitazioni diverse. Se il funzionamento è discontinuo o se esistono fasi di raffreddamento, il corpo del tubo è sottoposto a shock termici che possono provocare il fenomeno detto "pop-corning", dovuto essenzialmente alla diffusione del vapore attraverso il corpo del tubo. In fase di raffreddamento, il vapore intrappolato nel corpo del tubo condensa in acqua con una caduta di pressione. Quando la temperatura risale, l'acqua vaporizza di nuovo e la pressione aumenta. L'effetto di questi shock termici può produrre rigonfiamenti e screpolature della copertura o del sottostrato, la cui forma ricorda i pop-corn. Allo scopo di evitare, nei limiti del possibile, questo fenomeno, la copertura dei tubi per vapore è generalmente microforata per consentire la diffusione verso l'esterno del vapore intrappolato nella parete. Per i motivi sopra esposti, in caso di vapore o acqua surriscaldati è opportuno consultare i produttori.

5.2.2 Installazione e raccomandazioni

Tenuto conto delle temperature di utilizzo, è opportuno adottare precauzioni particolari per la protezione del personale:

- utilizzare solo raccordi a semi-conchiglia anti-sfilamento; i raccordi "pinzati" non sono ammessi;
- non superare assolutamente le pressioni e le temperature indicate dal produttore;
- seguire le istruzioni del produttore di raccordi per la raccordatura;
- verificare periodicamente il serraggio dei raccordi;
- scaricare la condensa dopo l'utilizzo.

5.2.3 Indicatori di pericolo

- Tagli della copertura profondi fino all'inserito;
- fughe di vapore;
- deformazioni permanenti del tubo;
- diminuzione del flusso di vapore.

Al manifestarsi di questi fenomeni è necessario interrompere l'uso del tubo e sostituirlo.

5.3 Prodotti alimentari

5.3.1 Criteri di scelta

In questo campo, i tubi sono generalmente soggetti a normative o leggi che possono differire anche molto sensibilmente da un Paese all'altro e a secondo del prodotto alimentare veicolato. È quindi necessario verificare caso per caso l'esistenza di tali normative nel Paese in cui si opera e la rispondenza del tubo relativamente ai prodotti alimentari in questione. I costruttori di tubi in gomma per uso alimentare sono tenuti ad accertare con il proprio cliente con quali sostanze alimentari essi verranno in contatto ed in quale mercato troveranno un loro utilizzo al fine di accompagnare ogni fornitura con le opportune certificazioni previste.

5.3.2 Pulizia

La regolamentazione impone molto spesso norme riguardanti la pulizia, la sterilizzazione, il risciacquo e l'asciugatura dei tubi (natura dei prodotti e pulizia, frequenza della pulizia, ecc.) il cui rispetto incombe all'utente. È compito del cliente fornire al costruttore del tubo informazioni chiare e precise in merito alle sostanze alimentari che verranno in contatto con il tubo ed in quale mercato il tubo troverà utilizzo. L'utilizzatore dovrà osservare le prescrizioni ricevute dal costruttore del tubo e laddove ritenuto necessario e/o opportuno dovrà provvedere, a sua cura, al lavaggio del tubo al termine di ogni trasferimento di sostanza.

In proposito è possibile fare riferimento a quanto riportato nel position paper "Tubi in gomma - Descrizione della funzione del prodotto e relative precisazioni", si veda allegato 3.

5.4 Prodotti abrasivi

Per ottenere una durata operativa ottimale, i tubi devono essere mantenuti il più possibile rettilinei, eccetto le zone di curvatura strettamente necessarie. Per queste ultime è opportuno utilizzare i raggi di curvatura più ampi possibili. Raggi di curvatura troppo stretti o la presenza di zone sinuose porteranno inevitabilmente ad un'usura localizzata e rapida del corpo interno. Inoltre, è necessario controllare la buona continuità elettrica assicurata da questi tubi per un'evacuazione efficace dei carichi di elettricità statica provocati dall'attrito delle particelle trasportate. In caso contrario i tubi verranno danneggiati dalle perforazioni dovute a "flash elettrici". Per quanto riguarda i raccordi si darà la preferenza a raccordi esterni, non sottoposti in quanto tali ad abrasioni; inoltre, l'assenza di attacchi innestati nel tubo evita il prodursi di turbolenze che sono fonti di usure rapide localizzate.

5.4.1 Tubi per calcestruzzo

Queste tubazioni devono essere usate esclusivamente come terminali delle pompe per la distribuzione della gettata di calcestruzzo e devono essere assemblate con gli opportuni raccordi.

Le pompe devono avere un dispositivo di sicurezza tale da garantire che la pressione di esercizio non possa essere superata.

È sconsigliato l'impiego di curve ad "S" alle estremità delle tubazioni in quanto le stesse possono causare un'occlusione parziale, dovuta al rallentamento del flusso di calcestruzzo, con conseguenti possibili "colpi di frusta" che possono costituire un problema per la sicurezza degli operatori.

Al termine di ogni utilizzo, le tubazioni devono essere pulite adeguatamente così da evitare occlusioni dovute al calcestruzzo solidificato.

Per garantire alle tubazioni la maggiore durata possibile, soprattutto nei punti di curva accentuata, è consigliabile, ad ogni nuovo aggancio, di modificare la posizione del tubo, ruotandolo.

5.5 Prodotti corrosivi ed aggressivi

Si tratta in particolare di acidi e basi, solventi, prodotti agro-farmaceutici e di molti prodotti chimici.

Quando il prodotto o i prodotti da trasportare non appaiono nell'elenco dei prodotti veicolabili forniti dalle documentazioni tecniche, o quando i limiti di temperatura o di concentrazione non rientrano in quelli specificati, consultare il produttore del tubo.

È necessario evitare il ristagno dei prodotti nei tubi, soprattutto nel caso di soluzioni o emulsioni perché la decantazione risultante comporta concentrazioni che possono superare i limiti

ammissibili. Per evitare questo fenomeno, si consiglia di procedere, per quanto possibile, ad uno svuotamento e risciacquo dopo ogni uso.

Infine, come precisato nel paragrafo 3.5 “prodotti trasportati”, è particolarmente importante adottare precauzioni e misure tecniche per limitare le conseguenze di una fuga in seguito a scoppio accidentale del tubo. Ciò vale in particolare nel caso di trasporto di prodotti che possono costituire fonte di inquinamento dell’ambiente circostante (specialmente se in prossimità di corsi d’acqua, bacini, laghi o mare).

5.6 Prodotti infiammabili

Questo gruppo comprende tra l’altro gli idrocarburi liquidi (benzine, nafta, cherosene, ecc.), liquefatti (GPL) o gassosi.

Per lo stoccaggio e il trasporto di questi prodotti, esistono regolamentazioni nella maggior parte dei Paesi, cui ci si dovrà riferire. Nel campo dei tubi è necessario prestare particolare attenzione ai requisiti relativi alla resistenza elettrica, nonché alla natura e frequenza dei controlli previsti per seguire la loro attitudine all’impiego nel tempo.

È inoltre necessario verificare, per gli idrocarburi liquidi, che la percentuale di contenuto aromatico (benzene, toluene, xilene, ecc.) rientri nei limiti stabiliti dal produttore.

5.7 Applicazioni idrauliche

I tubi considerati in questo capitolo vengono utilizzati nelle attrezzature di potenza idraulica e pneumatica. Possono quindi essere sottoposti, in particolare, ad impulsi di pressione, a sollecitazioni flessionali o ad una combinazione di questi due elementi.

5.7.1 Stoccaggio

Per integrare le raccomandazioni contenute nel capitolo 2 “Prescrizioni per uno stoccaggio corretto” si presterà particolare attenzione alla pulizia interna del tubo, perché l’inquinamento del fluido di passaggio provocato da particelle solide può danneggiare l’attrezzatura cui è collegato il flessibile. È quindi consigliabile in molti casi che le estremità dei tubi vengano chiuse per evitare l’accesso di corpi estranei.

Inoltre, i tubi devono essere immagazzinati in modo tale da non danneggiare i raccordi.

5.7.2 Parametri generali di progettazione

L’applicazione fondamentale dei tubi idraulici è finalizzata ad assicurare una portata soddisfacente quando sono necessarie connessioni flessibili con le estremità in movimento tra loro. Possono essere utilizzati in posizioni diritte, sebbene sia sconsigliabile il ricorso a tratti rettilinei brevi, o in configurazioni curve accettabili.

Quando si usano configurazioni curve, le lunghezze libere di ciascuna estremità devono permettere di accettare i più ampi movimenti prevedibili evitando il contatto di tubi con superfici calde e l’attrito contro punti o spigoli metallici.

5.7.2.1 Lunghezze e allungamento

La lunghezza del tubo deve essere limitata allo stretto necessario per fornire la flessibilità richiesta, ma tale da impedire che il tubo sia soggetto a tensioni.

È importante verificare che sollecitazioni di tensione non siano applicate nel tubo tramite i movimenti nei punti dell’attrezzatura cui esso è collegato o per qualsiasi altra causa.

5.7.2.2 Curvatura

Il sistema deve essere progettato in modo che i raggi di curvatura del tubo siano i più ampi possibili e che il tubo non venga mai curvato ad un raggio inferiore a quello di curvatura minimo definito dal produttore. È importante a tale proposito considerare tutte le curvature del tubo che possono verificarsi durante un normale ciclo di funzionamento e controllare che urti ed altri movimenti non riducano i raggi di curvatura sotto il minimo specificato.

5.7.2.3 Vibrazioni

Le sollecitazioni derivanti dalle vibrazioni dovranno essere ridotte al minimo e se possibile evitate.

5.7.2.4 Calore

Nelle situazioni in cui si registra l'esistenza di una fonte di calore elevata, si deve utilizzare uno schermo anticalore o un isolamento termico.

5.7.2.5 Accessibilità

I tubi, i raccordi e gli accoppiamenti devono essere posizionati in punti accessibili per facilitare il montaggio e le operazioni di manutenzione.

5.7.3 Installazione

5.7.3.1 Preparazione

Prima di installare un tubo controllare che l'interno sia pulito e che la superficie di giunzione del raccordo sia libera da qualsiasi corpo estraneo o da sbavature. I difetti superficiali, specialmente sulle connessioni coniche, possono provocare perdite.

5.7.3.2 Montaggio

È essenziale verificare, durante il montaggio, che il tubo non sia attorcigliato; a tale scopo e per facilitare il controllo è opportuno tracciare una linea longitudinale su tutta la lunghezza del tubo, prima di procedere al montaggio.

Per permettere al tubo di assumere la posizione naturale, non lo si deve fissare saldamente all'inizio e i dadi di raccordo verranno serrati solo a mano. Si verifica la posizione della linea longitudinale che serve come punto di riferimento per controllare l'assenza di torsione; quindi, si termina il serraggio dei dadi. Una forza eccessiva è inutile e il valore della coppia di serraggio raccomandato non deve essere superato.

5.7.4 Manutenzione

È necessario esaminare periodicamente i tubi come indicato al capitolo 4 "Manutenzione".

5.7.5 Riparazioni

Non sono ammesse riparazioni dei tubi o dei raccordi mal fissati: i tubi sono fatti su misura per un'installazione specifica ed una riparazione provocherebbe un accorciamento del tubo con conseguenti sollecitazioni (trazione, diminuzione dei raggi di curvatura, ecc.).

5.8 Applicazione negli impianti antincendio

I tubi considerati in questo capitolo vengono utilizzati negli impianti antincendio per il trasporto dell'acqua o di soluzioni schiumogene.

5.8.1 Criteri di scelta

Riferirsi alle raccomandazioni del capitolo 1 “Criteri di scelta”, ma alcuni punti sono da considerare in modo particolare:

- natura del servizio antincendio: comunale, industriale, terrestre, marittimo, ecc.;
- rischio di contatto tra il tubo e le braci incandescenti o le superfici bollenti;
- rischio di contatto con prodotti chimici aggressivi;
- obbligo o meno di conformità ad una norma o ad un capitolato contrattuale;
- necessità o meno di una particolare marcatura.

5.8.2 Norme e modalità d’uso

“Le norme e modalità d’uso” definite al capitolo 3 devono essere rispettate, ma le particolari condizioni operative di questi tubi portano a sottolineare alcuni punti:

5.8.2.1 Montaggio

Quando un tubo viene installato sull’attrezzatura prevista, verrà posizionato in modo da avere la circolazione dell’aria e da evitare sfregamenti contro parti metalliche. Quando il tubo viene avvolto su un tamburo si può verificare una deformazione del tubo. Per eliminarla è consigliabile srotolare di quando in quando il tubo, toglierlo dall’attrezzatura e stenderlo in posizione di riposo. Al momento di ricollocarlo invertire il senso della curvatura.

5.8.2.2 Utilizzazione

È necessario prestare attenzione affinché i tubi non siano schiacciati dai veicoli di intervento. Evitare, nel limite del possibile, i contatti con oggetti caldi e per la movimentazione attenersi a quanto previsto al punto 3.2.

5.8.3 Manutenzione

5.8.3.1 Pulizia

Dopo ogni uso, è opportuno svuotare i tubi con cura e, se necessario, eseguire le dovute operazioni di pulizia.

5.8.3.2 Ispezione

Dopo ogni impiego, i tubi devono essere controllati secondo quanto previsto al punto 4 “Manutenzione”. Può essere necessario procedere ad una nuova prova sotto pressione se il tubo è stato sottoposto a sollecitazioni severe durante l’uso o se è rimasto a contatto con prodotti chimici. In ogni caso, i tubi devono essere controllati e collaudati sotto pressione almeno una volta all’anno.

5.8.3.3 Riparazioni

Riferirsi al punto 4.1 “Riparazioni”.

5.9 Industria petrolifera

- a) I tubi trattati da questo capitolo vengono utilizzati nell'industria petrolifera per i trasporti in grande quantità di prodotti petroliferi liquidi. In questo particolare settore operativo, riferirsi a:
- 1) documento OCIMF "Hose Standards";
 - 2) guida OCIMF "Buoy Mooring Forum" per la movimentazione, lo stoccaggio, l'ispezione ed il collaudo dei tubi in loco;
 - 3) capitolati delle compagnie petrolifere.
- b) Per quanto riguarda i tubi non considerati nel paragrafo "5.9 a)" precedentemente usati per il carico e lo scarico delle cisterne stradali e ferroviarie, nonché i tubi e i flessibili per GPL, valgono le raccomandazioni generali e quelle complementari del paragrafo 5.6 "Prodotti infiammabili".

ENGLISH VERSION

RECOMMENDATION REGARDING CHOICE, STORING, USE AND MAINTENANCE OF RUBBER HOSES

It is forbidden to reproduce even individual parts, in any form and by any means, without prior authorization from Assogomma

Foreword

As rubber hoses are used for completely different purposes, they are made according to their final applications.

The life of a hose depends on several factors that could prejudice its normal duration.

A choice and/or a use incorrect could compromise the safety of the product itself as like as cause damage to third party.

Consequently, the end user must carry out periodic preventive maintenance, above all when the conditions of use foresee high pressure service and/or conveyance of aggressive substances. In any case, when there are signs showing possible reduction of performances it is necessary to either substitute the product or, at least, verify it carefully.

The following recommendations form a minimum level of user action where there is no specific norm/standard of product/application and are to be considered advise to the market by the **Rubber Hoses manufacturers working group of Assogomma** (Italian association among industries of Rubber, Cables/Wires and similar products).

These recommendations are made taking into consideration the following international standards:

SAE J1273:	Recommended Practices for Hydraulic Hose Assemblies.
ISO 8331:	Rubber and plastic hoses and hose assemblies - Guide to selection, storage, use and maintenance.
ISO 17165-2:	Hydraulic fluid power - Hose assemblies - Recommended practices for hydraulic hose assemblies.
ISO 17784:	Rubber and plastic hoses and hose assemblies - a user guide for buyers, assemblers, installers and operating personnel.
DIN 20066:	Hoses - Dimensions, requirements.
SAE J517:	Hydraulic hoses.
ISO 8031:	Assembled and unassembled rubber and plastic hoses: determination of electrical resistance and conductivity.
ISO 2230:	Rubber Products - Storage Guide.

1 Choice criteria

1.1 Pressure - suction

It is necessary to determine the maximum working pressure or suction values and the frequency of use. It should be taken into consideration that the normal life of the hose will be prejudiced in the case of a sudden pressure variation or pressure peaks exceeding the maximum allowed.

1.2 Compatibility of conveyed substances

The nature, designation, concentration, temperature and state (liquid, solid, gaseous) of the products conveyed must be determined. In the case of solid substances conveyed, it is necessary to indicate granulometry, density, quantity of the solid substance conveyed as well as the nature, speed and flow of the fluid carrying it.

1.3 Environment

It is necessary to know the place of usage, ambient temperature, hygrometric conditions and exposure to atmospheric agents. Specific environment conditions such as ultraviolet rays, ozone, sea water, chemical agents and other aggressive elements could cause early degeneration of the hose.

1.4 Mechanical stress

During the designing phase of the line, the minimum bend radius of the hose must be established as well as any stress related to traction, torsion, bending, vibration, compression, deflection and longitudinal or transversal loads that could compromise the normal lifespan of the hose.

1.5 Cover abrasion

Even though the hoses are manufactured to guarantee good resistance to abrasion, it is advisable to use further protection when damage to the hose may be caused by shock, corrosion and/or dragging.

1.6 Working position

Indicate if the hose is either placed on the ground, suspended or immersed.

1.7 Used or foreseen couplings

The user must inform the manufacturer as far as possible about:

- coupling and flanges: type, dimension, type of thread, standard references and kind of application;
- ruffles: internal and external diameter and coupling length;
- brackets: type and dimension.

In order to guarantee good performance, the compatibility between the hose and type of coupling must be ensured. The maximum operating pressure of a hose assembly must not exceed the lower of the maximum operating pressure values of the hose and the fittings.

1.8 Technical standards

National, European and International technical standards and rules must always be adhered to. In the case of hoses for peculiar purposes it is advisable to establish proper specification with the manufacturer.

1.9 Marking

Manufacturers must mark hoses at regular intervals with the information necessary for the proper use of the product. When interpretation is not clear or information is insufficient, user should apply to the manufacturer.

1.10 Traceability

In order not to interrupt the traceability chain, users of the hose/hose assembly are advised to always keep track of all the information provided by the manufacturer for each individual assembly.

2 Recommendation for correct storage

Rubber is subject, by nature, to change in physical properties. These changes, which normally occur over the course of time, according to the kind of rubber used, can be accelerated by one specific factor or by a combination of these. Reinforcement materials are also adversely affected by unsuitable conditions of storage. The following recommendations give some precautions to be taken to ensure the minimum deterioration to stored articles.

2.1 Storage life

Storage time should be reduced to the minimum through programmed rotation of stock. When long-term storage cannot be avoided, it is necessary for the user, as required by the ISO 8331 standard, to carry out a complete inspection of the hose before its entry into service after no more than two years of storage, in the case of assembled hoses, and no more than four years, in the case of hoses in manufacturing length.

2.2 Temperature and humidity

The best temperature for the storage of rubber hoses varies from 10°C to 25°C. Hoses should not be stored at temperature above 40°C or below 0°C to avoid reducing the life of hoses. When the temperature is below -15°C it is necessary to take precautions when handling.

Hoses should not be stored near sources of heat nor in conditions of high or low humidity. A humidity level of a maximum of 65% is recommended.

2.3 Light

Hoses must be stored in dark places, avoiding direct sun light or strong artificial light. Should store-rooms have windows or glass openings, these must be screened.

2.4 Oxygen and ozone

Hoses should be protected from circulating air by suitable packing or by storage in air-tight containers. As ozone has a particularly aggressive action on all rubber products, the store house must not contain material producing ozone like devices under high electrical tension, electric engines or other materials provoking sparks or electric arcs. Combustion gases and organic vapors should be excluded from storage areas as they may give rise to ozone through photochemical processes.

2.5 Contact with other materials

Hoses should not come into contact with solvents, fuels, oils, greases, volatile chemical mixtures, acids, disinfectants and other organic liquids in general.

Furthermore, direct contact with some metals (for example manganese, iron, copper and its alloys) and relative mixture exercise harmful effects on some types of rubber.

2.6 Heat sources

The temperature limits given in point 2.2 must be respected. When this is impossible, it is necessary to use a thermic shield at a distance not less than one meter.

2.7 Electric or magnetic field

Variation in electric or magnetic fields must be eliminated in store houses as these could provoke currents in metal coupling, heating them. Similar fields could be caused by high-tension cables or high frequency generators.

2.8 Storage conditions

Hoses must be stored in a relaxed condition free from tension, compression or other deformation and contact with objects that could pierce or cut must be avoided. It is preferable to store hoses on special shelves. Coiled hoses must be stored horizontally avoiding piling. When this is not possible the height of the piles must be such to avoid permanent deformation of hoses stored underneath. The inside diameter of the coil, during the storage, must be such as to not compromise the performances of the products. This diameter must not have value less than those indicated by the manufacturers. It is advisable to avoid storing coiled hoses on poles or hooks. Furthermore, it is advisable to store hoses to be delivered straight, horizontally, without bending taking care to cap the ends, if possible. If these hoses are to be stored outside, they should be protected from exposure to the weathering.

2.9 Rodents and insects

Hoses must be protected from rodents and insects. When such a risk is probable adequate precautions must be taken.

2.10 Marking or packaged items

It is advisable that hoses are always easy to identify even if packed.

2.11 Exit from storage

Prior to delivery hoses must be checked for integrity and must correspond to the required use. After long storage if couplings are not clipped, swaged or built-in, it is necessary to check that locking collars are tight.

2.12 Return to storage

Hoses that have been used must be free from all substances prior to storage. Particular attention must be paid when chemical, explosive, flammable, abrasive and corrosive substances have been conveyed. After cleaning, the hose must be checked for integrity.

3 Norms and method of use

After having chosen the type of hose, the users must keep in mind the following hose installation criteria:

3.1 Preassembly checks

Prior to installation it is necessary to check the characteristics of the hose carefully to verify that type, diameter and length conform with the required specifications. Moreover, a visual check must be affected to make sure that there are no obstructions, cuts, damaged cover or any other evident imperfections.

3.2 Handling

Hoses must be moved with care avoiding knocks, dragging over abrasive surfaces and compression. Hoses must not be pulled violently when twisted or knotted. Heavy hoses, normally delivered in a straight line, must be laid on special supports for transport (see annex 2). Should wood supports be used these must not be treated with creosote or painted with substances which could damage the rubber. In case these hoses must be lifted during handling, they must be supported appropriately. If heavy hose bundles must be lifted using a forklift, the forks must be adequately protected so as not to damage the structure of the hose.

3.3 Pressure and seal test

The working pressure indicated by the manufacturer must never be exceeded, not even for short periods of time. Following installation, when air bubbles have been eliminated, increase the pressure to test the assembly and check possible leaks. This test must be carried out in a place free from danger.

3.4 Temperature

Hoses must always be used within the temperature limits generally indicated. In case of doubt apply to manufacturers.

3.5 Conveyed products

Hoses must be used exclusively to convey substances for which they were manufactured. In case of doubt, it is always advisable to contact manufacturer. In case of dangerous uses (toxic, corrosive, explosive or flammable products) it is necessary to adopt all possible measures and precautions to limit the consequences of any accidental bursting of a hose. **As far as possible, hoses must be empty after usage.**

3.6 Environment

Hoses must be used exclusively in the environment conditions for which they were manufactured for, in case of doubt, it is always advisable to contact the manufacturer. Hoses with rubber covers should not be painted.

3.7 Bending radius

Installation underneath the minimum bending radius reduces the life of the hose considerably. Moreover, it is necessary to avoid bending at fitting ends (see Annex 1).

3.8 Torsion

Hoses are not manufactured to work in torsion, except for specific purposes (see Annex 1). Specific applications or installations should be checked with the manufacturer.

3.9 Traction

Hoses are not designed to work in tension. In case of doubt, it's advisable to get in touch with the manufacturer.

3.10 Vibration

Vibrations subject hoses to stress from heat and fatigue above all near couplings and premature bursting may occur. It is therefore advisable to check that hoses have been manufactured to resist such stress.

3.11 Kinking

Some users tend to obstruct the flow of liquids by kinking the hose. This system is not advised by manufacturers because the reinforcement is subjected to excessive stress and could lead to bursting.

3.12 Choice and application of couplings

It is the manufacturer's responsibility to consult the assembly instructions provided by the hose manufacturer or contact the respective manufacturers directly before assembling hoses and couplings from different manufacturers. Likewise, an assembled product from one manufacturer is not usually interchangeable with one from another. It is the manufacturer's responsibility to consult the manufacturer's written instructions or contact the manufacturer directly for proper assembly. Always follow the manufacturer's instructions for proper preparation and assembly of hoses. In addition to following the manufacturers' recommendations, it is always necessary to check the compatibility between the operating pressure of the couplings and that of the hose. Couplings with too large diameters cause abnormal stress which can split the hose reinforcement, whilst too small dimensions can create clumping difficulties and leakage. Furthermore, couplings or clamps used for application must not have sharp form and cutting edges which could damage the hose.

Water or soap and water can be used to fit couplings. Do not use products containing oils or solvents except for the kind of hoses destined to be used with the latter. Softening hoses with mallet or similar tools is forbidden.

As regards external fastenings and collars (including clamps), it is necessary to avoid:

- using makeshift collars (for example iron wire) that have sharp edges;
- excessive tight clumping leads to damage of cover and reinforcement;
- a too loose tightening that can cause a loss of sealing or slipping.

3.13 Electrical properties

Electrical properties of hoses and assemblies are measured between couplings and/or the end of the hose and are expressed in ohm (Ω).

Regarding electrical properties, hoses and assemblies are divided into three grades:

- a) Electrically connected
- b) Conductive (antistatic)
- c) Non-conductive (or discontinuous or insulating)

Product standards, specifications or technical specifications of the hoses manufacturers may provide for specific electrical grades belonging to the above types. For the methods of measuring and verifying the electrical properties of hoses and hoses assemblies, follow the indications given in ISO 8031.

Regularly check the conductivity of the assemblies at pre-established periods, in particular environments with explosion risks.

3.14 Installation between two fixed points

The hoses must be supported in a suitable way, so as the normal movement when the hose is under pressure (variations in length, diameter, twisting, etc.) are allowed.

3.15 Mobile parts

When the hoses must connect moving parts, it is necessary to check that the length of the hose is adequate and that the movements do not subject the hose to shocks, rubbing and do not cause abnormal bending, pulling or twisting.

3.16 Identification and Marking

If further marking is necessary, self-adhesive tape may be used. When the use of paint is unavoidable, check compatibility of cover with manufacturer.

3.17 Directives and Regulations

Rubber hoses, subject of these Recommendations, and the raw materials they are made of, may fall under European or international Directives and Regulations. In this sense, the user must verify which Directives and Regulations are applicable to his product and the existence of any obligations and then contact the manufacturer to verify the compliance of the hoses with them.

4 Maintenance

Even if the choice, storage and installation have been carried out correctly, a regular and correct maintenance program must be carried out, the frequency of which must be determined according to the severity of the application. During regular checks, special attention must be paid to the condition of the fittings and to the appearance of the following irregularities which denote a state of deterioration of the hose:

- cracks, cuts, abrasions, unsticking, tears in cover revealing reinforcement;
- deformity, bubbles, local swelling under pressure;
- sticky or soft areas;
- leaks.

Such irregularities justify hose substitutions.

When cover bears date of expiry this must be kept to even if the hose shows no apparent signs of wear.

4.1 Repairs

Hose repairs are not advisable. Always contact the hose manufacturer if you have any questions about hose repairs.

4.2 Cleaning

If cleaning instructions are not supplied by the manufacturer, clean, if necessary, with soap and water avoiding use of solvents (petrol, paraffin, etc.) or detergents. Never use abrasive, pointed or cutting tools (wire brushes).

5 Recommendations for specific applications

The following recommendations complete those previously described and must be respected where applicable.

5.1 Soldering and oxyacetylene cutting

In such cases the liquids used are oxygen acetylene, liquified petroleum gasses (LPG) and non-combustible inert gasses (argon, nitro- gen and carbon dioxide).

To avoid mistakes hose coverings are coloured so that the correct hose is used for each fluid:

- a) Blue and Green: oxygen;
- b) Red: acetylene;
- c) Orange: liquified petroleum gasses (LPG);
- d) Black: non-combustible inert gasses.

Never use hoses for other purposes than the one intended. Hoses for soldering and oxyacetylene cutting, used for LPG, must not be used for domestic appliances.

In this sector there are specific requirements rules and/or norms which require the use of special hoses.

5.2 Steam

5.2.1 Choice Criteria

Hoses listed in catalogues are generally manufactured for saturated steam, for which there is a direct relation between temperature and pressure. In the case of overheated steam or water this relation does not exist and moreover the hose is subject to different stress. If the use is discontinuous or there are periods of cooling, the hose is subjected to thermic shocks which can provoke a phenomenon known as “pop corning”, mainly caused through steam inside the hose. During the cooling process the steam inside the hose condenses to water causing a drop in pressure.

When the temperature rises, the water becomes steam once more and pressure increases. Thermic shocks can cause swelling or cracking in cover or linings like pop corning. To avoid this phenomenon as far as possible, cover for steam hoses is normally pricked to allow the steam trapped inside the hose to escape. In the case of overheated steam or water it is advisable to contact the manufacturer.

5.2.2 Installation and recommendations

Keeping in mind the temperatures used it is advisable to take special precautions for the protection of workers:

- use only special half-shell collars (joints) mechanically connected to the fittings to avoid pull out; “Crimped” fittings are not allowed
- never reach temperature and pressure above those recommended by the manufacturers;
- follow the couplings manufacturer's recommendation for installation;
- check periodically that the joints are tight;
- release condensation after use.

5.2.3 Signs of danger:

- Deep cuts up to the reinforcement;
- steam leaks;
- permanent hose deformation;
- decrease in steam flow.

When one of these phenomena occur interrupt flow and substitute hose.

5.3 Food products

5.3.1 Choice criteria

In this field hoses are normally subject to laws and norms which can differ widely from one country to another according to the type of product used.

It is therefore necessary to check these norms, case by case, according to the country regulations in which the hose is to be used. Manufacturers of rubber hoses for food use are required to assess with their customers which food substances they will come into contact with and in which market they will find a use for them in order to accompany each supply with the appropriate certifications required.

5.3.2 Cleaning

Very often the norms impose rules regarding, cleaning, sterilization, rinsing and drying of hoses (type of products, cleaning, frequency, etc.) The user must follow and respect the norms.

It is customer's responsibility to provide the hose manufacturer with clear and precise information regarding the food substances that will come into contact with the hose and in which market the hose will be used. The user must comply with the instructions received from the hose manufacturer and, where considered necessary and/or appropriate, must wash the hose at his own expense after each transfer of substances. In this regard, it is possible to refer to what is reported in the position paper "Rubber hoses - Description of product function and details", see Annex 3.

5.4 Abrasive products

To obtain the best and longest life, hoses must be kept as straight as possible except where bends are unavoidable. Bends should be as wide as possible. Narrow or serpent-like bends will lead to quick wearing of the lining. Furthermore, it is necessary to check the electrical continuity of hoses to avoid static electricity created through friction accumulation. On the contrary hoses will be damaged by perforation due to electric flashes.

As far as coupling is concerned, preference should be given to external types which are not subject to abrasion; furthermore, the absence of fittings inserted in the hose will avoid the creation of turbulence which causes rapid local wear.

5.4.1 Concrete

These hoses must be used exclusively as ends of pumps for the distribution of concrete and must be fitted with proper couplings.

Pumps must have a safety equipment so that the working pressure could not be exceeded.

It is not advisable to use "S" shaped bend at the end of the hoses because the latter could cause a partial obstruction due to the slowing of flow concrete with possible strokes of the lash. These strokes may cause problems for the safety of workers.

At the end of usages, the hoses must be cleaned suitably so that avoiding obstruction due to concrete solidification.

As far as to guarantee a longest possible life, it is advisable, especially in curves, to change the position turning the hoses every time it is connected.

5.5 Aggressive and corrosive products

These are acids and bases, solvents, agro-pharmaceuticals and many other chemical products.

When the products in question are not in the list of those indicated in the technical documentation provided by the manufacturer or when temperature or concentration limits do not come under the specific ones, it is advisable to contact manufacturer. Avoid products going stagnant in the hose,

especially in the case of solutions of emulsion, because the resulting settling produces concentration which can be over the limit allowed. To avoid this phenomenon, it is advisable to empty and rinse every time, if possible.

Lastly as indicated in paragraph 3.5 "Conveyed products" it is highly important to take precautions and technical measures to limit the possibility of leakage following and accidental burst of the hose. This is particularly important in the case of products that can cause environmental pollution (especially near rivers, reservoirs, lakes, seas).

5.6 Inflammable products

This group includes liquid hydrocarbons (petrol, naphtha, kerosene, etc), liquified (LPG) or gas. Most countries have norms regarding the storage and conveyance of these products which must be adhered to. As far as hoses are concerned it is necessary to pay special attention to requirements related to electrical resistance, as well as to the nature and frequency of checks foreseen to verify full efficiency during time. Furthermore, in the case of liquid hydrocarbons it is necessary to verify that the percentage of aromatic contents (benzene, toluene, xylene) is within the limits established by the manufacturer.

5.7 Hydraulic uses

The hoses related to in this chapter are utilised for hydraulic and pneumatic power. They may therefore undergo pressure impulses, bending stress or a combination of these.

5.7.1 Storage

In addition to the recommendations given in chapter 2 "Recommendation for correct storage" special attention must be paid that the inside of the hose is perfectly clean, because any solid particles in the fluid could damage the equipment to which the hose is linked. It is therefore advisable in most cases to close the ends of hoses to avoid foreign particles entering.

Furthermore, hoses must be stored in a way which cannot cause damage to the couplings.

5.7.2 General design parameters

The principal use of hydraulic hoses is aimed at ensuring satisfactory conveyance when flexible connections with mobile ends are necessary.

Assembly may be straight, but short straight lengths and low bending radius are not recommended. Where bends are involved, free lengths at each end must be such to allow for ample movement; any contact between hose with hot surfaces and friction against sharp metal edges must be avoided.

5.7.2.1 Length and elongation

The length must be limited as much as possible to allow the required flexibility but must also prevent that the hose is subject to stress.

It is important to check that tension stress does not affect the hose through movements of the equipment to which it is connected or for any other reason.

5.7.2.2 Bending

The system must be designed so that the bend radius of the hose is ample as possible and that the hose never bends to a radius inferior to that of the minimum bend indicated by the manufacturer. It is important to take into consideration all the bends to which the hose is subjected during a normal working cycle checking that shocks and other movements do not reduce the bend radius below the specified minimum.

5.7.2.3 Vibration

Vibration stress must be reduced to a minimum and avoided is possible.

5.7.2.4 Heat

When sources of excess heat exist, anti-heat screens and thermic insulation must be used.

5.7.2.5 Accessibility

Hoses, couplings and joints must be placed where they are easy to reach to facilitate installation and maintenance.

5.7.3 Installation

5.7.3.1 Preparation

Before installing hoses check that they are clean inside and that jointing surfaces are free from foreign bodies or burrs. Superficial imperfection especially on conical joints could cause leaks.

5.7.3.2 Installation

During installation it is essential to ensure that the hose is not twisted; with this in mind it is advisable to draw a longitudinal line along the length of the hose prior to installation. In order that the hose is in a natural position the union nuts must be hand tightened at both ends.

Check to see that the hose is not subjected to twisting according to the position of the guideline than tighten the nuts. Excessive force should not be used when tightening and connections and the recommended value must not be exceeded.

5.7.4 Maintenance

Periodical inspections of hoses and assemblies are necessary as indicated in chapter 4 "Maintenance".

5.7.5 Repairs

It is forbidden to repair hoses or badly fixed fittings: assemblies are made in lengths suitable for specific installation and repairs would lead to the shortening of the assembly with the following results (traction, lessening of bend radius, etc.).

5.8 Fire-fighting devices

Special types of hose are used for this purpose, firefighting, to convey water or foaming products.

5.8.1 Choice criteria

See recommendation in chapter 1 "Choice criteria". Special attention must be paid to certain points:

- type of fire-fighting service: local, industrial, land, sea, etc.;
- risk of contact of hose with red-hot embers or very hot surfaces;
- risk of contact with aggressive chemical products;
- respect of standard or contract specifications;
- need or not for special marking.

5.8.2 Norms and method of use

The norms and method of use given in chapter 3 must be respected, but the operative conditions of these hoses lead to further considerations:

5.8.2.1 Installation

When the hose is installed to the equipment, it must be positioned in a way to allow a circulation and to avoid friction against metal surfaces.

When hoses are wound round drums, deformation may occur. Should this be the case it is advisable to unwind the hose from time to time removing it from the drums and allowing it to assume a relaxed position. When rewinding invert winding direction.

5.8.2.2 Utilization

Pay special attention that the hose is not squashed by vehicles. Avoid, as far as possible, contact with hot surfaces and adhere to recommendation at point 3.2 for handling.

5.8.3 Maintenance

5.8.3.1 Cleaning

After use it is advisable to empty hoses carefully and if necessary, clean thoroughly.

5.8.3.2 Inspection

After use, hoses must be checked according to point 4 "Maintenance". It may be necessary to carry out a pressure test if the hose has undergone severe stress during use or has come into contact with chemical products.

Anyway, hoses must be checked and tested under pressure once a year.

5.8.3.3 Repairs

Refer to point 4.1 "Repairs".

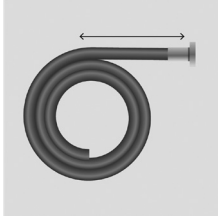
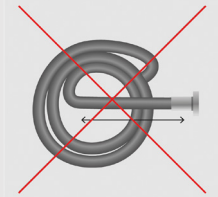
5.9 Oil industry

- a) These hoses are used by the oil industry for conveying liquid petroleum in large quantities. In this operating sector refer to:
 - 1) OCIMF document "Hose standards";
 - 2) OCIMF guide for handling storage inspection and hose testing on the spot;
 - 3) Oil companies' specifications.






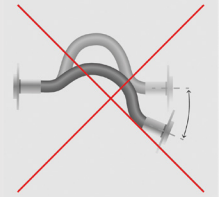
- b) As far as hoses not mentioned in paragraph 5.9 a) used for loading and unloading from road and rail tankers, as well as hoses for LPG follow the general recommendations together with the complementary ones given in chapter 5.6. "Inflammable products".

Allegato 1 – Indicazioni relative al montaggio / Annex 1 – Installation instructions



1. Non tirare le tubazioni, ma srotolarle / Do not pull the hoses, but unwind them

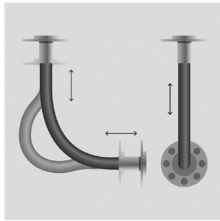
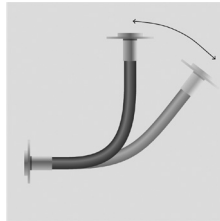


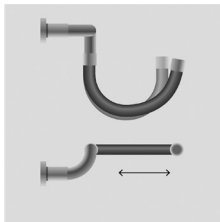

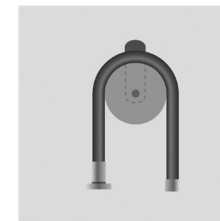
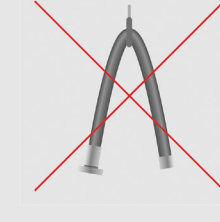
OK			
KO			

**2. Non montare lunghezze approssimative, ma solo lunghezze corrette per l'utilizzo
Do not fit approximate lengths, but only correct lengths for use**

OK			
KO			

3. Montare senza torsioni/ Fit without twisting

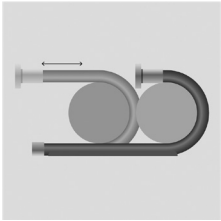
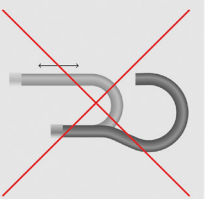
OK			
KO			

<p>4. Non permettere torsioni, ma spostare nella direzione necessaria senza torcere Do not allow twisting, but move in the necessary direction without twisting</p>			
OK			
KO			
<p>5. Non spostare in diagonale rispetto alla superficie d'impiego Do not move diagonally to the surface</p>			
OK			
KO			
<p>6. Non piegare troppo, ma utilizzare un corretto sostegno per appendere il tubo* Do not bend too much, but use proper support to hang the hose*</p>			
OK			
KO			

* Rispettare il Raggio di Curvatura Minimo MBR / Respect the Minimum Bend Radius MBR.

7. Non lasciare collassare sotto il proprio peso ma utilizzare un sostegno*

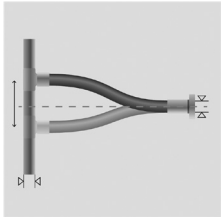
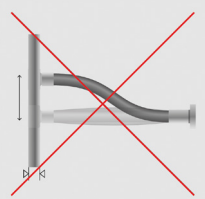
Do not let it collapse under its own weight but use a support*

OK			
KO			



* Rispettare il Raggio di Curvatura Minimo MBR / Respect the Minimum Bend Radius MBR



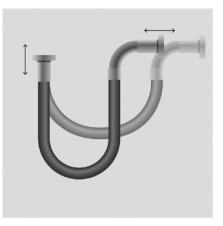

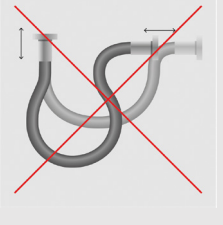

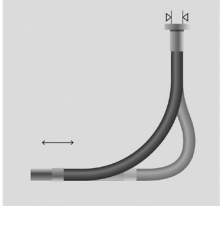
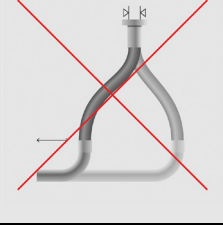
8. Montare in maniera centrata rispetto ai movimenti

Mounting in a way that is centered on the movements

OK			
KO			

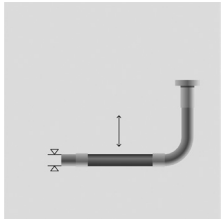
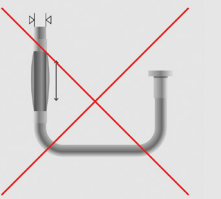
9. Non montare in maniera decentrata/ Do not mount off-center

OK			
KO			

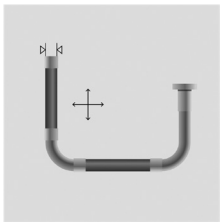

10. Non piegare troppo all'estremità ma utilizzare un gomito Do not bend too much at the end but use an elbow			
OK			
KO			
11. Non piegare alle estremità, ma accompagnare i movimenti con l'aiuto di gomiti Do not bend at the ends, but accompany the movements with the help of elbows			
OK			
KO			
12. Non lasciare spazio a troppi movimenti laterali; ma prevedere montaggi a 90° Don't leave room for too much lateral movement; but provide for 90° assembly			
OK			
KO			

13. Montare orizzontalmente rispetto alla direzione del movimento

Mount horizontally relative to the direction of movement


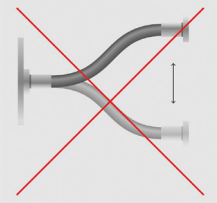
OK			
KO			

14. Non far assorbire movimenti con direzioni diverse attraverso un solo tubo; utilizzare la linea dell'angolo / Do not absorb movements in different directions through a single tube; Use the corner line

OK			
KO			

15. Utilizzare un montaggio ad "U" per un assorbimento di movimenti o vibrazioni*

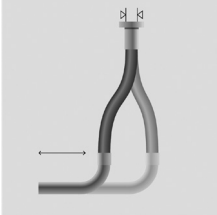
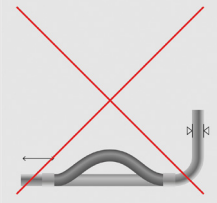
Use a "U" mount for motion or vibration absorption*

OK			
KO			

* Rispettare il Raggio di Curvatura Minimo MBR / Respect the Minimum Bend Radius MBR

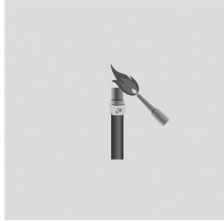
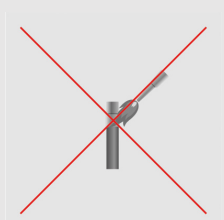
16. Non permettere movimenti assiali; montare in perpendicolare rispetto all'asse del tubo

Do not allow axial movements; mount perpendicular to the pipe axis

OK			
KO			

17. I raccordi dovrebbero essere saldati dopo il montaggio solo qualora non dovessero esserci altre possibilità. In questo caso, assicurarsi che i tubi siano in materiale resistente alle alte temperature. Non surriscaldare troppo il punto della raccordatura, ma raffreddare e tenere lontano dal bruciatore.

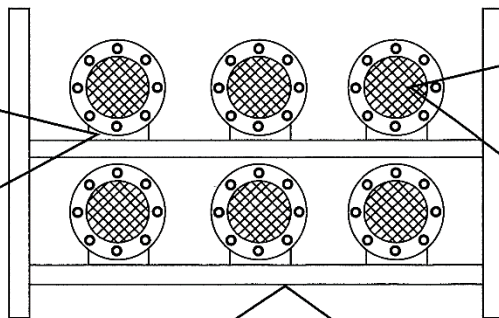
Fittings should be welded after installation only if there are no other options. In this case, ensure that the hoses are made of material resistant to high temperatures. Do not overheat the fitting area; cool it down and keep it away from the burner.

OK			
KO			

Allegato 2 / Annex 2

Tubi supportati alle estremità e sulla lunghezza del corpo tubo

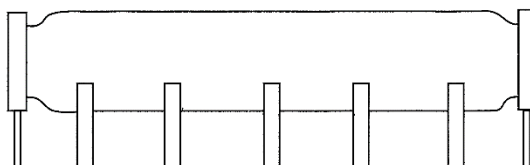
Support cradles at ends of hoses and along the hose body



Estremità tappate (preferibilmente tappi perforati)

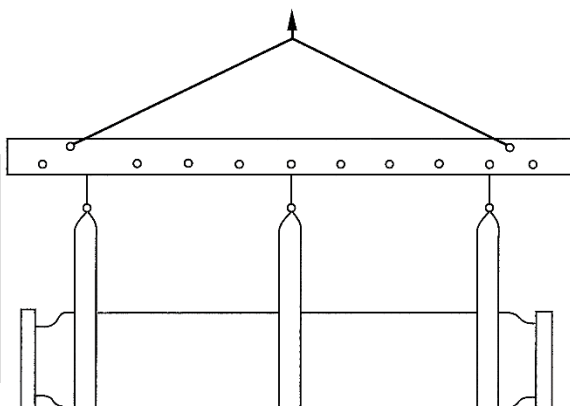
End cap (preferably perforated)

Se si utilizzano sostegni in legno, gli stessi non devono essere impregnati con creosoto o verniciati con prodotti che possono avere effetti dannosi



If wooden cradles and cradles supports are used, they should not be creosoted or palsted with compositions which could have a deleterious effect

I tubi flessibili, assemblati e non, di grande diametro, forniti dritti devono essere adeguatamente supportati durante il trasporto, soprattutto quando vengono sollevati.



Large-bore hoses and hose assemblies supplied in straight lengths should be adequately supported in transit, especially when they are lifted.

Allegato 3 / Annex 3

ASSOGOMMA, Gruppo Tubi - ottobre 2011

TUBI IN GOMMA - Descrizione della funzione del prodotto e relative precisazioni

I tubi in gomma sono progettati per il trasferimento di sostanze allo stato liquido, solido e gassoso. Pertanto, tali prodotti non possono essere considerati dei contenitori, ma dei prodotti attraverso i quali vengono veicolate in maniera provvisoria e comunque non continuativa le sostanze di cui sopra.

Nel caso di particolari sostanze, come ad esempio quelle alimentari, è da tempo noto che ciascun Paese ha definito delle specifiche norme di legge che devono essere necessariamente rispettate per assicurare la sicurezza e la conformità ai vari tipi di alimenti veicolati. Pertanto, non essendo ancora stata definita né una Direttiva né un Regolamento comunitario sul tema specifico, la vendita di prodotti che vengono a contatto con alimenti, come i tubi in gomma, è subordinata al rispetto delle singole normative esistenti in ciascun Paese che sono tra loro differenti.

Di conseguenza i costruttori di tubi in gomma per uso alimentare sono tenuti ad accertare con il proprio cliente con quali sostanze alimentari essi verranno in contatto ed in quale mercato troveranno un loro utilizzo al fine di accompagnare ogni fornitura con le opportune certificazioni previste.

Del pari, è compito del cliente fornire al costruttore del tubo le suddette informazioni in maniera chiara e precisa. L'utilizzatore dovrà osservare le prescrizioni ricevute dal costruttore del tubo e laddove ritenuto necessario e/o opportuno dovrà provvedere, a sua cura, al lavaggio del tubo al termine di ogni trasferimento di sostanza. Le prove tecniche relative al contatto prolungato con alimenti non sono applicabili al caso dei tubi in gomma.

Le considerazioni di cui sopra, che a titolo puramente di esempio sono state riferite ad un settore applicativo specifico, come quello alimentare, trovano o possono trovare applicazione anche in altri settori di destinazione finale.

Pertanto, vale sempre la regola che un tubo non può essere considerato un contenitore a prescindere dalla sostanza che viene veicolata e lo stesso deve essere pulito al termine di ogni lavoro evitando ristagni di alcun tipo che possono causare oltre alla contaminazione delle sostanze impiegate in un secondo momento anche il deterioramento del sottostrato del tubo stesso. Infatti, è solo questa la parte della tubazione che viene sottoposta ai test previsti dalle varie normative per valutare il contatto (non la permanenza) con sostanze allo stato liquido, solido e gassoso.

In ogni caso, laddove fossero previste particolari condizioni di impiego, il cliente è sempre tenuto ad accertare con il costruttore del tubo se tale utilizzo è praticabile.

ASSOGOMMA, Rubber Hoses producers working group - October 2011

RUBBER HOSES - Description of product function and details

Rubber hoses are designed to transfer substances in liquid, solid and gaseous state. Therefore, hoses cannot be regarded as containers, but products through which the substances listed above are conveyed in a provisional and not continuous way.

In case of specific substances, such as food, is long been known that each country has specific laws that must be met to ensure safety and compliance with the various types of foods. Therefore, as an EU Directive or a Regulation has not yet been issued, sale of products in contact with foods, for example rubber hoses, is subjected to the existing regulations in each individual country.

Therefore, manufacturers of rubber hoses for food are required to establish with the clients what kind of foodstuffs the hoses will be in contact with and to define in which market they will be used to ensure that for every supply the appropriate certifications can be provided.

In the same way, it is the customer's responsibility to provide the hose's manufacturer with this information in a clear and precise way. The user must comply with instructions received from the manufacturer and where necessary and / or appropriate will at his own wash the hose after each transfer of substances. The tests related to prolonged contact with food are not applicable to the case of rubber hoses.

The above considerations, purely by way of example were related to a specific application area, such as food, are or may be applied in other sectors.

Therefore, always a hose cannot be considered a container regardless of the substance being conveyed and the same must be cleaned after every job to avoid stagnation of any kind which may well lead to contamination of substances used and also to the deterioration of the hose's lining. In fact, this is the only part of hose subjected to tests under different standards to evaluate the effects contact (not permanent) with substances in liquid, solid and gaseous state.

In any case, when special conditions are expected the customer shall contact the manufacturer to establish if the use is feasible.

