

**Mobile Laying Cables.**

With mobile installations it is advisable to use PUR cables, but at low to medium speeds and if there are no abrasion risks for the sheath, good results are also obtained with PVC.

If the cable is used in a mobile application it is very important to remember that the copper inside the cable can be bent many times without suffering any damage, but any stretching of the copper must be avoided. A typical example of harmful copper stretching is when the cable is curved between two points which are very close to each other and tightly restrained not letting the copper slide inside the insulation; in this case the copper suffers a stretch concentrated in the position of the curve that can quickly cause the wire to break.

Take up these advices:

With the use of a cable drag chain.

The cables must be placed parallel without overlapping inside the guide. Every cable should, if possible, have its own seat separated from the other. The free space in the seat should be 20% of the cable diameter. The cables must not be attached or bind to one another inside the guide. The utmost care must be made in ensuring the cables slide freely throughout the curve so as to avoid twisting or tension on the cable.

Without the use of a cable drag chain.

In cases where the length of the mobile cable is not very long and you choose not to use a cable drag chain: the cable must not be attached or bound to any element of the machine, it must be completely free to move throughout the curve and torsion or tension on the cable must be avoided. Sometimes it is useful to place the cable in a small plastic tube which should be hard but flexible (for example the tubes which are normally used for compressed air). This way it is possible to fix the tube leaving the cable free to move inside.

Use of spiral cable.

Shield can supply spiralled cable for small or large quantities. The spiral length can also be upon request.

**Cavi in Posa Mobile.**

Con applicazioni in posa mobile è preferibile usare cavi in PUR, ma per velocità non elevate e se non ci sono rischi di abrasione della guaina, si ottengono buoni risultati anche con il PVC.

Se il cavo è utilizzato in posa mobile è molto importante tenere presente che il rame all'interno del cavo può essere piegato moltissime volte senza subire danni, ma si deve evitare in modo assoluto di creare stiramenti al rame. Un esempio tipico di stiramento dannoso avviene se il cavo è piegato tra due punti, abbastanza vicini tra loro, vincolati in modo da non lasciar scorrere il rame all'interno dell'isolante; in questo caso il rame subisce uno stiramento concentrato nel punto di curvatura che porta in breve tempo alla rottura del conduttore. Adottare i seguenti suggerimenti:

Con utilizzo della catena portacavi.

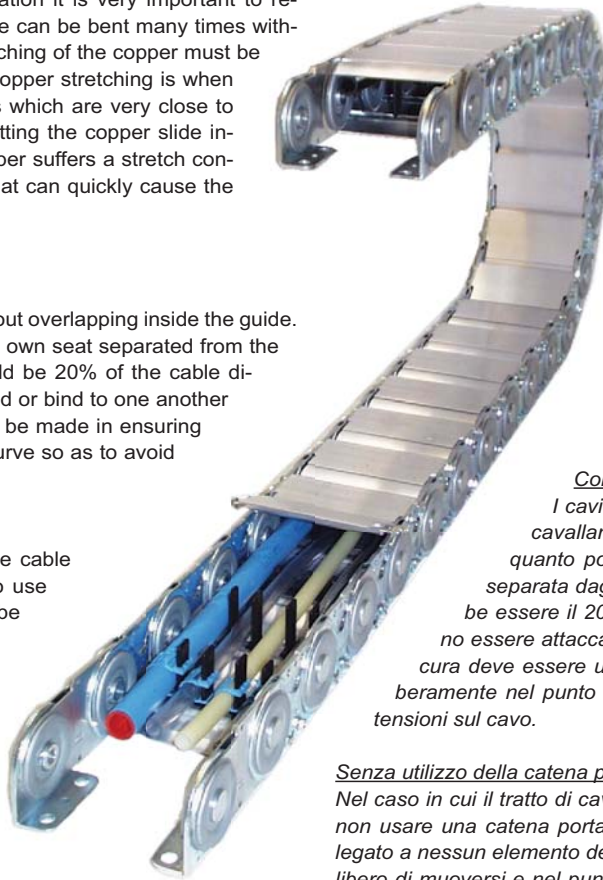
I cavi devono essere disposti paralleli senza accavallamenti all'interno della guida. Ogni cavo, per quanto possibile, dovrebbe avere una propria sede separata dagli altri. Lo spazio libero nella sede dovrebbe essere il 20% del diametro del cavo. I cavi non devono essere attaccati o legati tra loro nella guida. La massima cura deve essere usata per permettere ai cavi di muoversi liberamente nel punto di curvatura in modo da evitare torsioni o tensioni sul cavo.

Senza utilizzo della catena portacavi.

Nel caso in cui il tratto di cavo mobile non è molto lungo e si sceglie di non usare una catena portacavi: il cavo non deve essere attaccato o legato a nessun elemento della macchina, deve essere completamente libero di muoversi e nel punto di curvatura si devono evitare torsioni o tensioni sul cavo. Talvolta è utile inserire il cavo in un tubetto di plastica dura e flessibile (per esempio i tubi normalmente usati per l'aria compressa). In questo modo è possibile fissare il tubo lasciando libero il movimento del cavo all'interno.

Utilizzo di cavo a spirale.

Shield può fornire cavo a spirale per piccole o grandi quantità. La misura della spirale può essere anche a richiesta.



### Connection of Cables in Mobile Laying Applications.

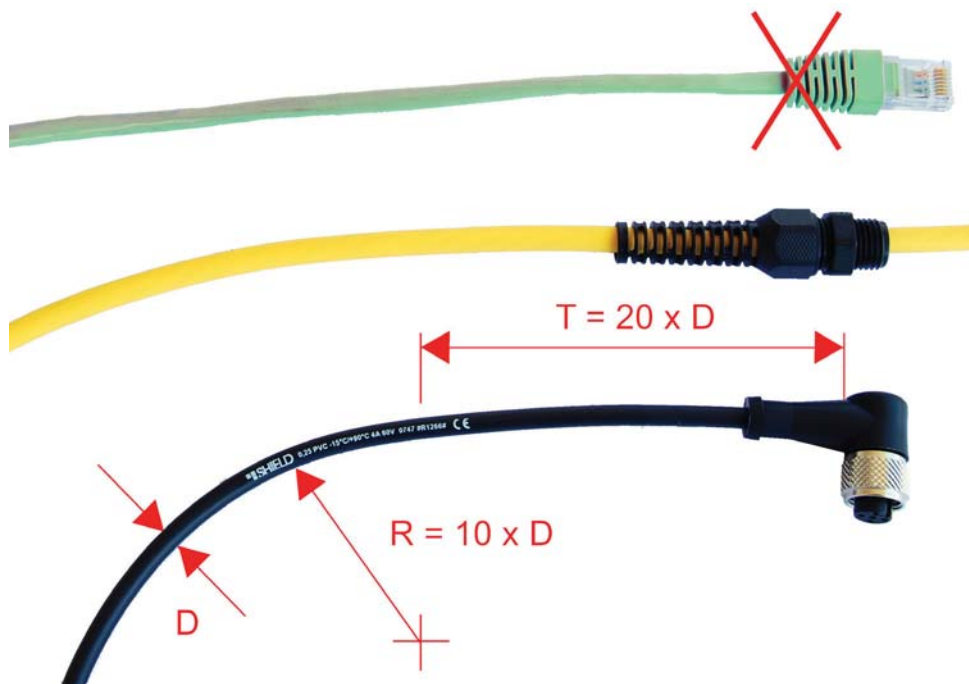
It is very important that the side of the connector where the cable exits is long enough and rigid enough to protect the internal wire connections. Connectors with an overly flexible body are inadvisable for mobile laying applications. They do not provide any significant advantage in the curving of the cable and on the contrary may suggest to the user a wrongful product installation.

Standard IEC 60204-1 (Machinery Safety) requires that the bending radius of a cable subject to movement be at least 10 times its diameter, the straight section between two bends or between a bend and the nearest fixed point or cable end shall be at least 20 times the diameter of the cable.

Any position where the cable is tightly restrained not letting the copper slide inside the insulation is to be considered as a fixed point.

### Connessione dei Cavi in Posa Mobile.

È importante che il lato del connettore dove esce il cavo sia sufficientemente lungo e rigido per proteggere il punto interno di giunzione dei fili. Il connettore con il corpo troppo flessibile è sconsigliato per le applicazioni in posa mobile perché non dà un vantaggio reale alla piega del cavo, anzi può suggerire all'utilizzatore un impiego non corretto del prodotto. La norma IEC 60204-1 (Sicurezza Macchine) richiede che il raggio di curvatura di un cavo in movimento deve essere almeno 10 volte il suo diametro, il tratto diritto tra due curve o tra una curva e un punto fisso o l'inizio del cavo deve essere almeno 20 volte il diametro del cavo. Ogni punto in cui il cavo è vincolato in modo da non lasciar scorrere il rame all'interno dell'isolante è da considerare come un punto fisso.



For example:

if  $D = 5 \text{ mm}$ ,

$R$ , bending radius  $\geq 10 \times D = 50 \text{ mm}$ ,

$T$ , straight section between two bends  $\geq 20 \times D = 100 \text{ mm}$ .

Per esempio:

se  $D = 5 \text{ mm}$ ,

$R$ , raggio di curvatura  $\geq 10 \times D = 50 \text{ mm}$ ,

$T$ , tratto diritto tra due curve  $\geq 20 \times D = 100 \text{ mm}$ .

### Abrasion.

PUR – If abrasion problems have to be prevented and mechanical robustness is necessary, the PUR cable with an appropriate sheath thickness is the best solution. On the market it is possible to find also materials defined as 'polyurethane compound' made of mixed pvc and pur, but they have a lower mechanical and chemical quality.

Silicone – Silicon has a very good behaviour at high and low temperature, but it is very weak when abrading and cutting.

FEP - Known also with the commercial name of Teflon®, it resists almost any chemical substance and has a very good mechanical robustness in a temperature range between  $-100^{\circ}\text{C}$  and  $+200^{\circ}\text{C}$ . It is used only where strictly necessary because rather expensive.

### Torsional Stress.

Generally, cables are not designed for torsional movements. In those cases where such torsions cannot be avoided Shield's Sales Support can suggest specific cables and installation arrangements to get good results.

### Abrasione.

PUR – Se occorre robustezza meccanica e prevenire problemi di abrasione, il cavo in PUR con un adeguato spessore di guaina è la soluzione migliore. Sul mercato si possono trovare anche dei materiali definiti come 'mescola poliuretanic' composti da pvc e da pur mescolati tra loro, ma hanno inferiori qualità meccaniche e chimiche.

Silicone – Il silicone ha un ottimo comportamento alle temperature alte e basse, ma è un materiale molto debole all'abrasione e al taglio.

FEP - Il Fep, conosciuto anche con il nome commerciale Teflon®, resiste praticamente a qualsiasi sostanza chimica e ha un'ottima robustezza meccanica in un campo di temperature da  $-100^{\circ}\text{C}$  a  $+200^{\circ}\text{C}$ . Usato solo dove strettamente necessario perché piuttosto costoso.

### Sforzo di Torsione.

In generale, i cavi non sono progettati per movimenti con torsione. Nei casi in cui le torsioni non sono evitabili, il Servizio Commerciale Shield può consigliare dei cavi specifici e delle regole di installazione per ottenere buoni risultati.