

CAVI A ISOLAMENTO MINERALE MICO® E RELATIVE TERMINAZIONI

EN 60702 – 1: 2002+A1:2015 / EN 60702 – 2: 2002+A1:2015




1 USI PREVISTI

In riferimento alla Dichiarazione di Conformità UE redatta ai sensi della Direttiva 2014/35/UE – Direttiva Bassa Tensione, consegnata con il prodotto:

- **Cavo ad Isolamento Minerale (MICO®) Servizio Pesante** – Trasporto di energia fino a tensioni pari a 750 V.
- **Cavo ad Isolamento Minerale (MICO®) Servizio Leggero** – Trasporto di energia fino a tensioni pari a 500 V.
- **Terminazioni per Cavi ad Isolamento Minerale (MICO®) Servizio Pesante / Servizio Leggero** – Terminali e raccordi, per eseguire la terminazione di Cavi ad Isolamento Minerale (MICO®) Servizio Pesante / Servizio Leggero in funzione di quanto marcato sugli stessi. I raccordi possono essere della serie RN, RAD ISO o RAD GAS a seconda delle applicazioni (v. punto 5).





2 RISCHI RESIDUI

Di seguito sono elencati i rischi residui ai quali è possibile andare incontro in caso di errato trasporto, installazione, uso o manutenzione dei Cavi ad Isolamento Minerale (MICO®) e relative Terminazioni.

- **Elettrocuzione** in caso di errata esecuzione della terminazione, mettendo una delle fasi sulla guaina di terra. 
- **Elettrocuzione** o perdita dell'isolamento in caso di errata movimentazione o installazione che possa portare urti, schiacciamenti, perforazioni o piegature eccessive del cavo, tali da danneggiarne la guaina di terra.  
- **Urto** per caduta del cavo in caso di errata movimentazione o installazione.  
- **Taglio / Cesoiamento / Puntura / Bruciature** durante le operazioni manuali necessarie per l'installazione e l'esecuzione delle terminazioni.   
- **Pericolo generico** per operazioni di trasporto, installazione, uso o manutenzione da parte di personale non qualificato, non formato, non informato o non correttamente equipaggiato. 
- Contatto con **agenti chimici**. 

3 ATTENZIONI DA SEGUIRE

Di seguito sono elencate le attenzioni da seguire nelle fasi di trasporto, installazione, uso, manutenzione dei Cavi a Isolamento Minerale (MICO®) e relative Terminazioni.

- Indossare sempre i DPI previsti per le operazioni di trasporto, installazione e uso (guanti, occhiali, elmetto, scarpe).    
- Designare per queste operazioni solo personale specializzato e formato in merito alle procedure di trasporto, installazione, uso e manutenzione dei Cavi ad Isolamento Minerale (MICO®) e relative Terminazioni.
- Durante l'esecuzione della terminazione provvedere subito a collegare la guaina di terra allo spezzone di cavo idoneamente segnalato, prima di eseguire le restanti operazioni.

- Prestare attenzione al peso del materiale da trasportare e movimentare e, sicuramente se superiore ai 20 kg, non trasportare manualmente ma utilizzare idonei mezzi di sollevamento e trasporto.
- Durante l'installazione e l'esecuzione delle terminazioni identificare sempre in modo visibile ed inequivocabile i cavi alle due estremità.
- Al termine di installazione ed esecuzione delle terminazioni effettuare una verifica visiva sulla guaina di terra, per verificare eventuali discontinuità, perforazioni, eccessivi schiacciamenti o piegature.
- Al termine di installazione ed esecuzione delle terminazioni effettuare una prova di rigidità e un test di resistenza dell'isolamento prima di mettere in tensione il sistema.
- Utilizzare unicamente attrezzi KME per l'installazione e l'esecuzione delle terminazioni.
- Utilizzare unicamente raccorderia e accessori KME.
- In caso di installazione in quota vincolare i cavi tramite l'impiego di graffette KME, utilizzando una distanza di staffaggio adeguata.
- Durante il trasporto, l'installazione e lo stoccaggio prestare attenzione in ogni momento al raggio di curvatura del cavo, che deve essere appropriato al diametro del cavo affinché lo stesso non venga danneggiato.
- Durante il trasporto, l'installazione e lo staccaggio evitare urti, schiacciamenti o perforazioni del cavo che potrebbero renderlo inservibile.
- Il cavo ad isolamento minerale teme l'umidità, poiché l'ossido di magnesio che ne fa da isolante assorbe umidità se lasciato esposto, causando la decrescita del valore di resistenza dell'isolamento. Nel caso in cui si preveda di immagazzinare per un lungo tempo il cavo o mantenere il cavo esposto ad ambiente umido, è buona regola sigillare temporaneamente le estremità non terminate avvolgendo le estremità del cavo con nastro auto agglomerante o avvolgendo le estremità del cavo con comune nastro isolante.
- In caso di stoccaggio ed immagazzinamento, anche solo temporaneo, utilizzare aree coperte, al riparo da agenti atmosferici e lontane da zone di transito; inoltre la copertura plastica dei cavi rivestiti può indurirsi e deteriorarsi se mantenuta alla luce solare per lungo tempo.
- In caso di manipolazione di agenti chimici attenersi alle indicazioni della relativa scheda di sicurezza (MSDS).
- Prima di effettuare la disinstallazione accertarsi dell'assenza di tensione nel sistema.

4 INSTALLAZIONE

Per la corretta e completa procedura di installazione ed esecuzione delle terminazioni attenersi esclusivamente a quanto riportato per esteso nel manuale di istruzioni "**Cavi ad Isolamento Minerale MICO® e relative Terminazioni**" disponibile sul sito www.kme.com o su richiesta tramite e-mail a mic@kme.com. Su tale documento sono riportati tutti gli accessori KME necessari e le procedure dettagliate per eseguire in completo trasporto, installazione, posa in opera e terminazione dei Cavi ad Isolamento Minerale (MICO®), corredate da dati tecnici, consigli e illustrazioni dettagliate in merito.

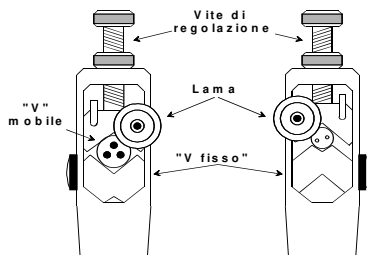
- Il cavo a isolamento minerale viene normalmente fornito in matasse autoportanti aventi un diametro interno di 500, 1200 e 1450 mm in funzione del diametro esterno del cavo. Per svolgere correttamente le matasse è possibile costruire in

cantiere un semplice devolgitore, utilizzando un profilato metallico o tavole di legno come quello utilizzato per il sostegno dei cavi comuni

- Prima di fissare il cavo questo deve essere raddrizzato a mano o utilizzando la raddrizzatrice o un piegatubi; la raddrizzatura finale può essere eseguita utilizzando un blocco di legno e un martello, oppure con un martello di gomma; non deve mai essere utilizzato un martello metallico direttamente sulla guaina del cavo per non compromettere le caratteristiche meccaniche ed elettriche della guaina stessa.
- Quando la temperatura della guaina di un cavo MICO[®], tenuto conto della temperatura ambiente e dell'aumento di temperatura dovuto alla corrente, non supera a regime 70 °C, si può scegliere fra il cavo nudo e il cavo rivestito in LSF; per temperature della guaina superiori a 105 °C si deve scegliere il cavo nudo; per temperature continue di esercizio superiori a 250 °C si deve tenere conto di quanto indicato on merito al sigillante GF.
- I cavi MICO[®] possono funzionare anche a temperature oltre i -200 °C, senza risentire di effetti negativi; possono d'altro canto, verificarsi fessure nel rivestimento supplementare in LSF a temperature inferiori a -20 °C senza che la funzionalità del cavo ne risenta; per questo motivo non si deve eseguire la posa del cavo con rivestimento supplementare in LSF in presenza di temperature inferiori a -20 °C.

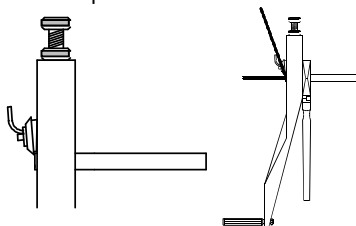
5 ESECUZIONE DELLE TERMINAZIONI

Tagliare l'estremità del cavo da terminare con un seghetto; posizionare l'asportaguaina in presa con il cavo: la lama deve appoggiare sul bordo della guaina di rame e il morsetto a V deve essere stretto sul cavo a mezzo dell'apposita vite in modo da rendere l'attrezzo solidale con il cavo senza bloccarne la rotazione.



Iniziare la rotazione dell'attrezzo spingendolo verso l'interno del cavo; evitare l'arrotolamento del truciolo di rame sui conduttori agganciandolo sull'apposito fermo.

Quando si è asportata la guaina per la lunghezza necessaria inserire una pinza che provocherà il distacco del truciolo.



Pulire i conduttori e inserire sul cavo i componenti del raccordo (corpo, bicono e pressacono).

I raccordi utilizzabili per la realizzazione delle terminazioni dei cavi ad isolamento minerale sono quelli delle serie RN, RAD ISO e RAD GAS.

Per applicazioni dove deve essere garantita esclusivamente la tenuta stagna delle cassette di derivazione è sufficiente l'utilizzo di raccordi della tipologia RN in grado di garantire un grado di protezione IP 67.

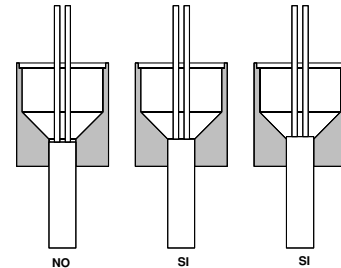
Per applicazioni in zone potenzialmente esplosive (zona 1 e zona 21) utilizzare raccordi delle serie RAD ISO o RAD GAS marcati ATEX / IECEx. Per la corretta installazione dei raccordi a marcatura ATEX / IECEx si faccia riferimento alle informazioni riportate nel volantino "Istruzioni ed avvertenze" disponibile nelle relative confezioni.

Nel caso che l'accoppiamento raccordo/custodia sia sottoposto a vibrazioni è necessario, al fine di non provocare nel tempo

rotture del cavo, realizzare un'ansa di compensazione in prossimità della custodia.

La tenuta è garantita dal completo serraggio del bicono metallico tramite il pressacono ed è affidata alla diligenza dell'installatore. Le coppie di serraggio da utilizzare per le diverse tipologie di raccordi sono riportate nel manuale di istruzioni "Cavi ad Isolamento Minerale MICO[®] e relative Terminazioni". Per i raccordi a marcatura ATEX / IECEx seguire, scrupolosamente, le istruzioni riportate nel volantino "Istruzioni ed avvertenze" disponibili nelle relative confezioni.

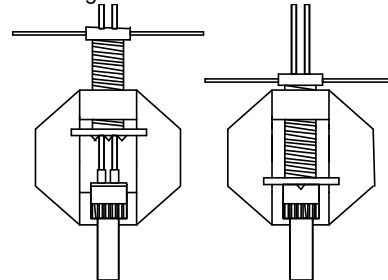
Avvitare con le pinze il terminale autofilettante sulla guaina del cavo facendo coincidere lo spigolo interno del foro con la guaina di rame.



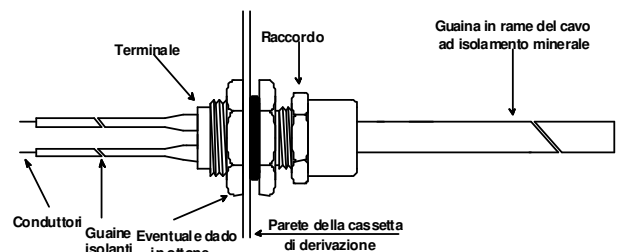
Eliminare dall'interno del terminale l'ossido di magnesio che si è frantumato durante l'operazione precedente.

Controllare con megaohmetro, a 500 Vcc, che la resistenza di isolamento sia uguale o superiore a 100 MΩ; quindi introdurre all'interno del terminale il sigillante.

Dopo avere teso i conduttori posizionare a mano il distanziatore il più vicino possibile al terminale, quindi con l'attrezzo a vite eseguire la cianfrinatura.



Tagliare gli spezzoni di guaina isolante e, dopo avere eliminato l'eventuale sigillante in eccesso, inserirli sul distanziatore.



Per eseguire una terminazione, oltre al cavo, terminale raccordo, guaina, sigillante, e eventuale cono in LSF (nel caso dell'impiego di cavo rivestito in LSF) occorrono i seguenti attrezzi: asportaguaina, lame di ricambio attrezzo a vite.

Per la grandezza degli attrezzi vedere il catalogo generale o il manuale per l'installazione del cavo ad isolamento minerale.

6 DISINSTALLAZIONE E SMALTIMENTO

Prima di procedere allo smantellamento finale è necessario separare le varie parti che potrebbero essere causa di inquinamento, effettuare una selezione dei materiali al fine di favorirne il riciclaggio, destinandoli a uno smaltimento differenziato.

MINERAL INSULATED CABLE MICO® AND THEIR TERMINATIONS

EN 60702 – 1: 2002+A1:2015 / EN 60702 – 2: 2002+A1:2015











1 INTENDED USE

Referring to the EU Declaration of Conformity, drafted in accordance with 2014/35/EU Directive – Low Voltage Directive (LDV), given with the product:

- **Mineral Insulated Cable (MICO®) Heavy Duty** – Energy transport up to 750 V voltage.
- **Mineral Insulated Cable (MICO®) Light Duty** – Energy transport up to 500 V voltage.
- **Terminations for Mineral Insulated Cables (MICO®) Heavy Duty / Light Duty** – Seals and glands to perform termination of Mineral Insulated Cables (MICO®) Light Duty / Heavy Duty according to what marked on them. The cable glands can be of the RAD ISO, RAD GAS or RN series depending on the application (see point 5).


2 RESIDUAL RISKS

Here is a list of residual risks in the event of incorrect transport, installation, use or maintenance of Mineral Insulated Cable (MICO®) and their Terminations.

- **Electrocution** due to incorrect execution of the termination, putting one of the phases on the earth sheath. 
- **Electrocution** or insulation loss due to incorrect handling or installation because of shock, crushing, perforations or excessive bending of the cable, that could damage the earth sheath.  
- **Bump** due to the cable fall in case of faulty handling or installation.  
- **Cutting / Shearing / Puncture / Burns** during manual operations required for the installation and the termination's execution.   
- **Generic hazard** for transportation, installation, use or maintenance performed by unqualified and non trained or incorrectly equipped personnel. 
- Contact with **chemicals**. 

3 ATTENTIONS TO FOLLOW

The following are the attentions to follow during transport, installation, operation and maintenance of Mineral Insulated Cable (MICO®) and their Terminations.

- Always wear PPE required for transportation, installation and use (gloves, goggles, helmets, shoes). 
- Designate for these operations only technical personnel trained on the correct procedures for the transport, installation, use and maintenance of Mineral Insulated Cable (MICO®) and their Terminations.
- During the execution of the termination connect immediately the earth sheath to a properly marked section of cable, before performing the remaining steps.
- Pay attention to the weight to transport and handle, and certainly if more than 20 kg, do not carry it manually but use suitable lifting and transport equipment.
- During installation and execution of terminations always mark in a visible and unequivocal way the cables at both ends.

- At the end of installation and execution of terminations make a visual check on the earth sheath, to check for any discontinuities, perforations, excessive crushing or bending.
- At the end of installation and execution of terminations perform a strength test and an insulation resistance test before powering up the system.
- Use only KME tools for installation and execution of terminations.
- Use only KME terminations and accessories.
- When you install at altitude, constrain the cables through the use of KME staples, using an adequate fixing distance.
- Durante il trasporto, l'installazione e lo stoccaggio prestare attenzione in ogni momento al raggio di curvatura del cavo, che deve essere appropriato al diametro del cavo affinché lo stesso non venga danneggiato.
- During transport, installation and storing avoid shocks, crushing or perforations that may make the cable unusable.
- The mineral insulated cable is moisture sensitive, because the magnesium oxide, that acts as insulation, absorbs moisture if left exposed, causing the decrease of the insulation resistance value. If stored for a long time or if it's necessary to hold the cable exposed to humid environment, it is good practice to temporarily seal the ends by wrapping them with self agglomerating tape or by wrapping the ends of the cable with common insulating tape.
- In case of storage, even temporarily, use covered areas, protected from weather and far from transit zones; also the plastic cover of the coated cables may harden and deteriorate if kept to sunlight for a long time.
- In case of manipulation of chemical agents, follow the instructions of the related material safety data sheet (MSDS).
- Before uninstall the cable, ensure that there is no voltage in the system.

4 INSTALLATION

For the correct and complete installation procedure and execution of the terminations procedure carefully follow what reported extensively in the instruction manual "**Mineral Insulated Cable MICO® and their Terminations**" available in full on the website www.kme.com or by e-mail at mic@kme.com. This document shows all KME accessories required and detailed procedures to fully execute transportation, installation and termination of Mineral Insulated Cable (MICO®), accompanied by technical data, tips and detailed illustrations about.

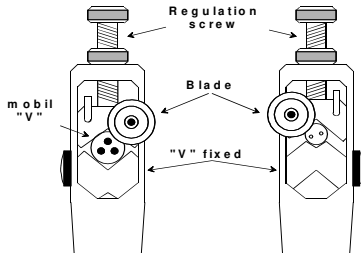
- The mineral insulated cable is normally supplied in a self-supporting coil having an inner diameter of 500, 1200 and 1450 mm, depending on the outer diameter of the cable. To properly carry out the coils is possible to build a simple unwinder, using a metal profile or of wooden boards such as used for the support of common cables.
- Before fixing, the cable it must be straightened by hand or by using a straightener or a tube bender; the final straightening can be performed using a block of wood and a hammer, or with a rubber hammer; a metal hammer should never be used directly on the cable sheath to avoid compromising the mechanical and electrical characteristics of the sheath.
- When the temperature of the sheath of a cable MICO®, taking account of the ambient temperature and the increase in temperature due to the current, does not exceed 70°C, one can choose between the bare cable and the cable coated in LSF; for temperatures of the sheath more than 105°C, one must choose the bare wire; for continuous

operating temperatures of above 250°C must be take account what described about the GF sealant.

- The MICO® cables can operate at temperatures above -200°C, without be susceptible to adverse effects; on the other hand, cracks can occur on the additional coating in LSF at temperatures below -20°C without affect the functionality of the cable. This is why you should not run the installation of coated cable with extra cover in LSF at temperatures below -20°C.

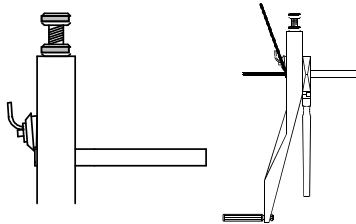
5 TERMINATION EXECUTION

Cut the end of the cable by a small saw; place the stripper on the cable and tighten it: the blade must be in contact with the copper outer sheath and the V shaped clamp must be tightened on the cable by its screw, so to let the tool spin round with the cable without stopping it.



Start rotating the tool pushing it towards the inner part of the cable; avoid the rolling up of the copper shaving on the conductors, fixing it on the suitable hook.

When you have stripped enough copper sheath, you can insert the pliers to cause the drop of the copper shaving.



Clean the conductors and insert the gland components (body, double cone and press cone).

The cable glands that can be used to make the terminations of mineral insulated cables are those of the RN, RAD ISO and RAD GAS series.

For hermetic installations the RN type cable glands are sufficient to guarantee a protection degree IP 67.

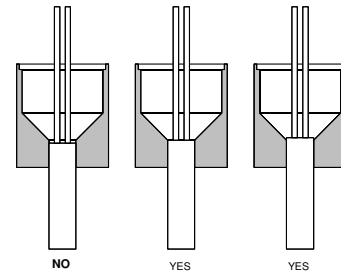
For applications in potentially explosive areas (zone 1 and zone 21) use only RAD ISO or RAD GAS cable glands marked ATEX / IECEx. For the correct installation of cable glands marked ATEX / IECEx, refer to the "**Instruction and warnings**" leaflet available in the relative packages.

In case that the cable gland/enclosure coupling is subjected to vibrations it is necessary, in order not to cause breakage of the cable, to make a compensation bend in the vicinity of the housing.

The seal is guaranteed by the full tightening of the metal double cone through the cone press and is entrusted to the care of the installer.

The tightening torques to be used for the different types of cable glands are listed in the instruction manual "**Mineral Insulated Cable MICO® and their Terminations**". For cable glands marked ATEX / IECEx, carefully follow the instructions in the "**Instruction and warnings**" leaflet available in the relative packaging.

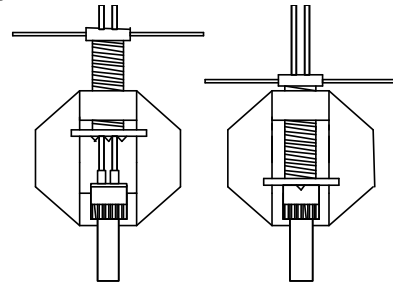
Screw the self threaded brass pot on the cable sheath, placing the inner part of the hole on the copper sheath.



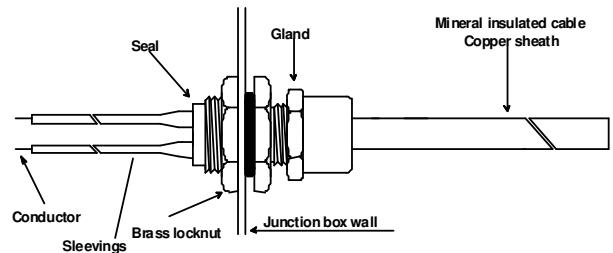
Remove from the brass pot the Magnesium Oxide shattered during previous operation.

Check with a Megger, at 500 Vcc, that cable insulation resistance is higher than 100 MΩ; then pour the sealant inside the brass pot.

After pulling the conductors by a pliers, place the stub cap as close as possible to the brass pot, then start crimping using the suitable tool.



Cut some lengths of sleeving and, after removing eventual exceeding sealant, place them on the stub cap.



To make a termination, you need the following components (in addition to the cable, of course): seal, gland, sealant, eventual LSF shroud (if cable is LSF required), and the following tools: stripper, spare blades, crimping tool.

Check MICO® cables general brochure for tools dimension or technical manual for MICO® cables installation.

6 UNINSTALLING AND DISPOSAL

Before proceeding to final dismantling it is necessary to separate the various parts that could cause pollution, make a selection of materials in order to facilitate recycling, to earmark separate disposal.