

Linee guida generali

**Cavi delle linee elettriche aeree
(inclusi conduttori e isolatori ottici)**



Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH

1. Informazioni generali

Per la movimentazione e l'installazione dei cavi Lumpi-Berndorf occorre attenersi alle direttive di sicurezza e prevenzione degli incidenti vigenti nel proprio Paese e alle linee guida generali DIN 48207 ed EN 50182, Appendice E da integrare con i punti di queste istruzioni da ritenere prioritarie.

Si ricorda che i cavi delle linee aeree sono essenzialmente concepiti per un unico montaggio. Lo smontaggio e il rimontaggio in genere non sono ammessi, così come non lo sono le trazioni ripetute. Si vieta anche l'avvolgimento dei cavi ad altri tamburi. In casi di emergenza, l'avvolgimento è ammesso previa consultazione o in presenza di Lumpi-Berndorf.

I cavi per linee elettriche aeree vanno installati nelle massime condizioni di pulizia possibili.

I cavi con superfici trattate con proprietà idrofile necessitano quindi di assistenza continua per evitare che si sporchino o danneggino. Il personale addetto al montaggio deve limitare il più possibile il contatto con i cavi. Laddove questo non sia possibile, utilizzare guanti nuovi e puliti.

Queste linee guida contengono informazioni e avvertenze generali per l'installazione, la movimentazione e la posa dei cavi Lumpi-Berndorf. Queste procedure e indicazioni vanno considerate come linee guida, poiché ogni installazione è unica e dipende dalle condizioni ambientali, dai requisiti esistenti e dalle richieste dei clienti.

Altre informazioni quali, ad esempio, distanze minime, tabelle per la freccia e tabelle di regolazione, oltre a dati specifici del cavo non sono riportate.

I dispositivi di posa non menzionati in queste istruzioni non sono compatibili con i cavi Lumpi-Berndorf. L'utilizzo di tali dispositivi senza espressa autorizzazione di Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH è interamente a rischio del cliente.

I residui devono essere smaltiti secondo le disposizioni nazionali.

1.1 Funzionamento

I cavi Lumpi-Berndorf si utilizzano per la trasmissione di energia o di dati e/o come protezione contro i fulmini e i cortocircuiti. Per soddisfare gli elevati requisiti dei cavi per linee elettriche aeree, occorre prestare la massima attenzione durante il trasporto, il caricamento e lo scaricamento, la trazione e il montaggio dei cavi che vanno effettuati da personale esperto.

2. Specifiche

2.1 Trasporto e stoccaggio

2.1.1 Trasporto

I tamburi vanno trasportati posizionati esclusivamente su superfici orizzontali. Fissare i tamburi per impedirne il movimento sulla superficie di carico.

È vietato ribaltare o abbattere i tamburi per scaricarli dai mezzi di trasporto. Scaricare i tamburi utilizzando gli appositi mezzi di sollevamento.

È possibile far rotolare i tamburi per pochi metri (≤ 10 m) solo nel senso di rotazione contrario a quello di avvolgimento della fune (vedere la freccia con il senso di rotazione).

2.1.2 Stoccaggio

I pannelli di protezione vanno lasciati fino a poco prima dell'installazione. L'ispezione visiva di questo rivestimento permette di individuare eventuali danni di trasporto.

I tamburi vanno disposti in posizione orizzontale su una base apposita (ad es. assi di legno). Evitare il contatto dei tamburi con il suolo, per impedire che l'umidità possa causare danni.

La temperatura di stoccaggio deve essere compresa tra -30 °C e 80 °C. Applicare le misure necessarie a proteggere i tamburi da altre condizioni esterne avverse.

In ambienti aggressivi per materiali come legno e metallo, si consiglia lo stoccaggio in magazzino.

2.2 Preparativi

2.2.1 Attività di preparazione

Prima di procedere all'installazione, verificare che non vi siano ostruzioni che possano danneggiare i cavi durante la posa. Rimuovere ogni ostacolo o predisporre opportuni dispositivi di protezione.

Tutto il personale addetto al montaggio deve conoscere i parametri dei cavi e le procedure d'installazione.

2.2.2 Tamburi

I cavi possono essere forniti su tamburi di acciaio o di legno.

Nel caso dei tamburi di legno, prima di spostarli dalla sede di stoccaggio e prima di iniziare ogni attività di trazione, occorre serrare i dadi delle viti di tiro e delle viti di fissaggio delle piastre dell'asse. Documentare adeguatamente la procedura.

Allentare i ganci a U che fissano i cavi all'interno quanto basta per permetterne il movimento.

Nel caso di tamburi in acciaio, occorre allentare l'estremità interna del cavo.

Rimuovere le assi di rivestimento con un utensile adatto evitando di danneggiare e i cavi.

2.2.3 Pulegge di rinvio (giranti)

Il diametro minimo delle pulegge deve essere pari a 30 volte il diametro del cavo. Fanno eccezione i cavi composti in fibra di carbonio.

Cavi composti in fibra di carbonio: il diametro minimo delle pulegge deve essere pari a 40 volte il diametro del cavo o almeno 60 volte il diametro dell'anima del cavo composto in fibra di carbonio. Utilizzare il diametro maggiore. In ogni caso, evitare di piegare il cavo composto in fibra di carbonio.

La larghezza minima della gola centrale deve essere pari a 1,5 volte il diametro del cavo.

Le pulegge devono essere dotate di cuscinetti antifrizione e la superficie di scorrimento deve essere pulita, integra e priva di solchi e scanalature. Si possono utilizzare unicamente pulegge in lega leggera non rivestite o con un rivestimento in plastica dura e liscia.

In presenza di cavi con superfici trattate, è necessario prevedere adeguate superfici di scorrimento lisce e non danneggiate (ad es. in plastica dura) per evitare che le superfici dei cavi si rovinino.

Per evitare danni e torsioni, il cavo deve scorrere al centro della puleggia senza fuoriuscire dalla gola centrale. Se occorre, utilizzare pulegge di rinvio con apposite gole alte/oblique.

Le pulegge impiegate per l'installazione dei cavi non devono presentare residui di rame o di altri materiali aggressivi per i metalli utilizzati.

Se non si utilizzano lunghezze di accoppiamento, applicare un raccordo a compressione per garantire uno scorrimento indenne.

In linea di massima, sono ammesse solo pulegge singole.

Le pulegge doppie sono consentite solo se il cavo di ogni puleggia non viene deviato di oltre 5°.

2.2.4 Limitatore

Il diametro del tamburo del limitatore deve essere pari ad **almeno** $30 \times d$ (d = diametro della fune). Fanno eccezione i cavi composti in fibra di carbonio.

Cavi composti in fibra di carbonio: il diametro minimo del tamburo del limitatore deve essere pari a 40 volte il diametro del cavo.

Il limitatore deve disporre di un dispositivo di regolazione idraulico o meccanico.

Le scanalature di scorrimento devono essere pulite, integre e prive di solchi e incisioni.

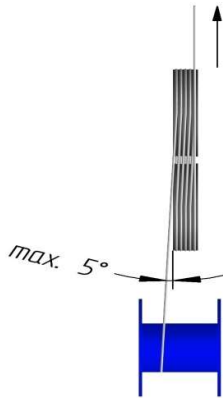
In caso di cavi con superfici trattate, applicare rivestimenti in plastica dura e liscia sulle superfici di scorrimento. In ogni caso, la differenza di diametro tra ciascuna scanalatura di scorrimento deve essere ≤ 1 mm.

La frenatura dei cavi Lumpi-Berndorf nel tamburo avviene in modo da impedire movimenti per inerzia.

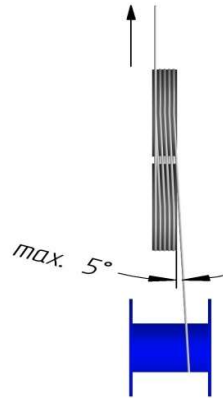
Senza le pulegge adatte (vedere punto 2.2.3) è ammessa una deviazione del cavo della linea elettrica aerea non superiore a 5° . Occorre quindi posizionare il tamburo in linea con il limitatore. La distanza tra tamburo e limitatore deve essere di almeno 5 m, idealmente 10 volte la larghezza del tamburo o maggiore.

Il cavo va infilato nel limitatore tenendo conto della direzione di battuta dello strato esterno come mostrato nelle immagini in basso.

Cavo con battuta a destra



Cavo con battuta a sinistra



Nei conduttori cavi sottoposti a tensioni di trazione elevate, le scanalature di scorrimento del tamburo del limitatore vanno adattate al diametro del conduttore. Occorre quindi evitare che il conduttore cavo venga deformato in modo permanente trovandosi nel campo di azione del tamburo del limitatore.

Se nella posa si prevedono forze di trazione più elevate, come descritto nel punto 2.2.5, contattare sempre il costruttore del conduttore.

2.2.5 Forza di trazione nella posa

La forza di trazione nella posa dei cavi Lumpi-Berndorf non deve superare il 20% del carico di rottura calcolato in base alla scheda tecnica.

Nei conduttori e isolatori ottici e nei conduttori cavi, la forza di trazione nella posa non deve superare il 16% del carico di rottura calcolato in base alla scheda tecnica.

Per la posa del cavo, utilizzare un limitatore con forza frenante regolabile. Il verricello deve essere dotato di limitazione regolabile della forza di trazione e sgancio automatico.

In tutti i cavi di controllo, occorre documentare in modo esaustivo la forza di trazione nella posa per l'intera lunghezza.

2.2.6 Velocità di posa

La velocità di posa massima è pari a 5.000 m/h.

2.2.7 Messa a terra

L'azienda addetta al montaggio è responsabile della messa a terra conforme alle norme vigenti.

2.3 Posa

2.3.1 Posa

La fune di trazione (fune a monte) deve essere a torsione ridotta, utilizzare preferibilmente funi intrecciate. Montare un grillo girevole tra i cavi delle linee elettriche aeree e tutte le funi di trazione, in modo da non trasmettere al cavo eventuali torsioni, neanche sotto trazione.

Sfilare il cavo dal tamburo sempre dall'alto e alla stessa altezza del limitatore. Il cavo può essere tirato integralmente fino ai piloni angolari purché siano rispettati i requisiti seguenti:

- posa continua attraverso pulegge disposte secondo uno schema appropriato;
- posizionamento corretto delle pulegge di rinvio per evitare la fuoriuscita dei cavi dalla gola delle pulegge;
- rispetto dei raggi di piega minimi.

I cavi devono inserirsi nella puleggia (prima puleggia di rinvio) senza deviazioni. I cavi vanno equipaggiati con apposite guaine o altre protezioni adatte.

Le pulegge in genere vanno fissate in modo da evitare la fuoriuscita dei cavi dai bordi della gola.

In generale, occorre rispettare le indicazioni della norma EN 50182, Appendice E. Si ricorda che il cuscinetto a rulli incrociati del limitatore non è omologato per la deviazione dei cavi.

I cavi Lumpi-Berndorf sono uniti in modo da garantire la forza e l'aderenza reciproca dei singoli strati del conduttore. Se nell'installazione si seziona il cavo o, per altri motivi, si interrompe la giunzione, occorre fare in modo che i singoli strati del cavo restino uniti in modo stabile senza movimenti intermedi.

I tappi di protezione predisposti in fabbrica nelle estremità dei conduttori e isolatori ottici funzionano come guarnizione dei cavi. Impediscono l'ingresso d'acqua nei cavetti in acciaio intrecciati. Questi tappi non vanno rimossi fino al collegamento delle fibre. Vale a dire che la trazione e l'inserimento dei cavi ottici nei giunti avvengono con i tappi applicati. Fare particolare attenzione che i tappi non vengano danneggiati dalle guaine. Se i tappi si tolgono a causa della trazione del cavo o per altri motivi, dopo la trazione, il personale addetto deve applicarne di nuovi.

Verificare che le estremità dei cavetti intrecciati siano completamente isolate. I tappi di protezione sono disponibili presso Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH.

Per rimuovere i tappi, occorre segare l'intera estremità del cavo (ca. 10 cm) fissando in modo appropriato l'estremità libera del cavo per evitarne il movimento improvviso.

2.3.2 Temperatura di posa

La temperatura di posa minima è di -20 °C.

Per i cavi ottici la temperatura di posa minima è di -10 °C.

In caso di temperature inferiori, la posa del cavo non è consentita, così come la regolazione.

2.4 Attraversamento dei cavi

Per installare sfere di segnalazione, riflettori, distanziatori o altro, è possibile percorrere i cavi integri non danneggiati con appositi carrelli, purché vi siano le condizioni seguenti:

- I rulli utilizzati nel carrello non devono danneggiare il cavo. Nel caso dei cavi trattati in superficie, le ruote motrici in particolare devono essere progettate in modo tale da non modificare il rivestimento o le condizioni della superficie.
- Il carico verticale di ogni ruota sul cavo non può superare i 1500 N, per non deformare lo strato esterno dei fili con superficie in alluminio.
- Durante l'attraversamento del cavo la forza di trazione non può superare il 30% della forza di rottura calcolata del cavo. La forza di rottura di ogni tipo di cavo è riportata nella rispettiva scheda tecnica.

Inoltre, attenersi alle norme per l'attraversamento delle linee elettriche aeree dell'azienda elettrica competente.

2.5 Montaggio dei raccordi e delle valvole

Rispettare le istruzioni di montaggio del costruttore dei raccordi e delle valvole.

Le superfici con rivestimento colorato si possono pulire con le apposite spazzole meccaniche.

Fare attenzione a non danneggiare i fili.

Le spazzole non possono essere in materiali aggressivi per i metalli utilizzati (ad es. rame, ottone).

Se occorre trattare i punti di rivestimento puliti e/o danneggiati, è possibile utilizzare colori in piccoli contenitori (vernice di riparazione).

Questi trattamenti si effettuano manualmente.

2.5.1 Separazione dei cavi compositi in fibra di carbonio

Durante la separazione dei cavi occorre attenersi alle disposizioni di sicurezza relative al metodo utilizzato. Come per tutte le altre attività, le disposizioni devono essere attuate tramite una valutazione del posto di lavoro (§4 Legge austriaca sulla tutela del

lavoro) a cura di un esperto (§1299 Codice civile austriaco). Di seguito sono indicati i DPI necessari per ciascun metodo.

Per la separazione dei cavi con **tagliacavi** è consigliato l'uso dei seguenti DPI: mascherina FFP3, indumenti da lavoro a manica lunga, occhiali protettivi ermetici (EN166 - ermetici), guanti (EN388) e una protezione cutanea adeguata.

Per la separazione con **smerigliatrice angolare** è consigliato l'uso dei seguenti DPI: mascherina FFP3, indumenti da lavoro a manica lunga, occhiali protettivi ermetici (EN166 - ermetici) e una protezione cutanea adeguata.

Per entrambi i metodi di separazione è consigliata la pulizia dell'area di lavoro tramite aspiratore con filtro classe H (H secondo DIN EN 60335-2-69).

2.6. Tensionamento dei cavi

In caso di tensionamento dei cavi, occorre valutare la stabilità del pilone necessaria.

Il carico di trazione è pari al 50% del carico di rottura calcolato (RTS) applicato in modo continuo per 1 ora.

Le variazioni di lunghezza dei cavi derivanti e le forze applicate vanno documentate. Dopo il tensionamento il carico dei cavi non può scendere sotto al 10%.

2.7. Fissaggio al pilone

I cavi Lumpi-Berndorf vengono ancorati con le procedure standard.

I conduttori cavi richiedono una movimentazione particolare per il fissaggio al pilone. Tutti i raccordi utilizzati vanno concordati tra costruttore e installatore.

3. Condizioni di garanzia

L'osservanza delle presenti linee guida generali e la comprovata competenza tecnica del personale addetto al montaggio (ad es. da parte di un esperto in materia di cavi delle linee elettriche aeree secondo la norma EN50182 TÜV®) sono il presupposto per l'applicazione della garanzia di Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH secondo le condizioni concordate.

4. Modifiche dell'ultima versione

La velocità di posa dei cavi compositi in fibra di carbonio è stata aumentata a 5.000 m/h.