

**Allegato Tecnico**  
al D. D. n. 144 del 18 MAG. 2016

## **IMPIANTI AEREI E TERRESTRI.**

**PRESCRIZIONI TECNICHE RIGUARDANTI L'ESERCIZIO E LA  
MANUTENZIONE DELLE FUNI E DEI LORO ATTACCHI DEGLI  
IMPIANTI A FUNE ADIBITI AL TRASPORTO PUBBLICO DI  
PERSONE.**

## **1. GENERALITA'**

### **1.1 Scopo e campo di applicazione**

Le presenti prescrizioni riguardano le modalità per la posa in opera delle funi, i requisiti di sicurezza da applicare al controllo, alla riparazione e alla manutenzione delle funi e dei loro attacchi nonché i criteri che determinano la loro dismissione, sia delle funi già in esercizio, sia di quelle di nuova installazione.

Alcuni requisiti riguardano anche le funi sintetiche.

Non si applicano agli impianti per il trasporto di merci né agli ascensori.

#### **1.1.1 Riferimenti normativi**

UNI EN 12927-1 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 1: Criteri di selezione delle funi e dei loro attacchi di estremità;*

UNI EN 12927-2 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 2: Coefficienti di sicurezza;*

UNI EN 12927-3 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 3: Specifiche per le impalmature su funi traenti, portanti-traenti e di traino a 6 trefoli;*

UNI EN 12927-4 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 4: attacchi di estremità;*

UNI EN 12927-5 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 5: immagazzinamento, trasporto, installazione e tensionamento;*

UNI EN 12927-6 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 6: Criteri di dismissione;*

UNI EN 12927-7 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 7: Controllo, riparazione e manutenzione;*

UNI EN 12927-8 *Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Funi - Parte 8: Controllo magneto-induttivo delle funi (EMI).*

### **1.2 Posa in opera delle funi**

Il Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto) o il Direttore dei lavori, ove previsto, esaminati i documenti di tutte le funi, ne verifica l'idoneità in rapporto alle caratteristiche dell'impianto.

Al termine della verifica comunica all'Autorità di Sorveglianza la posa in opera delle funi.

La data di posa in opera della fune o di spezzoni successivamente inseriti, costituisce riferimento ai fini della determinazione della età della fune o dello spezzone.

### **1.3 Principi di sicurezza**

Per i principi di sicurezza delle funi si richiama l'applicazione della UNI EN 12927-6, punto 5.2.1.

In particolare l'art. 5.2.1 della citata norma stabilisce che indipendentemente dal tipo di controllo della fune, magneto-induttivo (MRT) o visivo (VT), lo stesso filo rotto in diversi punti sulla lunghezza presa a riferimento deve essere considerato un unico filo rotto.

Fili allentati, fortemente deteriorati o fili riparati mediante saldatura, brasatura o incollatura devono essere considerati fili rotti.

Dopo un evento esterno (ad esempio fulmine, scarrucolamento), le condizioni della fune devono essere verificate dal Direttore dell'esercizio, dal Responsabile dell'esercizio (o dall'Assistente tecnico se previsto) e mediante controllo a vista prima dell'ulteriore utilizzo.

Le funi devono comunque essere tolte d'opera se le loro condizioni non possono più essere valutate con gli attuali metodi di controllo (Prospetto 1).

#### **1.4 Manutenzione**

Per le condizioni di manutenzione delle funi si richiama l'applicazione della norma UNI EN 12927-7, disciplinate al punto 5 della medesima norma.

Le funi debbono essere pulite o lubrificate in conformità al Manuale di Uso e Manutenzione di seguito denominato M.U.M..

Si deve prestare particolare attenzione alle singole parti come attacchi di estremità, impalmature, zone danneggiate e zone riparate.

#### **1.5 Scorrimento delle funi portanti**

All'atto della costruzione dell'impianto, o in occasione della sostituzione di funi portanti, deve essere prevista una riserva di fune avente lunghezza almeno tale da consentire l'effettuazione di un congruo numero di scorrimenti nella misura e con le periodicità minime di seguito specificate.

Le funi portanti ancorate o tese mediante tenditrice e le funi portanti direttamente contrappesate, quando per le carrelliere è rispettato il rapporto di curvatura  $R/d > 150$ , dove  $R$  è il raggio di curvatura della carrelliera e " $d$ " è il diametro della fune, devono essere sottoposte a scorrimento almeno ogni 12 anni (UNI EN 12927-7 punto 5.3.1), computati dalla posa in opera o dalla data dell'ultimo scorrimento.

Per le funi portanti di tipo "Ercole" il cui rapporto di curvatura  $R/d$  è maggiore di 150, l'intervallo massimo per lo scorrimento non deve essere superiore a 8 anni computati dalla posa in opera o dalla data dell'ultimo scorrimento.

Qualora non sia rispettato il rapporto di cui sopra per la carrelliera, lo scorrimento deve avvenire:

- almeno ogni 7 anni se il rapporto di curvatura  $R/d$  è compreso tra 120 e 150;
- almeno ogni 5 anni se il rapporto di curvatura  $R/d$  è minore di 120.

L'entità dello scorrimento deve essere almeno pari alla maggiore delle seguenti lunghezze, eventualmente maggiorata per poter effettuare il controllo magnetoinduttivo sul tratto di fune spostato:

- lunghezza del tratto interessato dalla carrelliera o dagli analoghi dispositivi di rinvio al contrappeso;
- lunghezza dei tratti interessati dalle eventuali scarpe di appoggio di stazione e/o di linea, avendo cura che il tratto precedentemente interessato dalla scarpa di stazione non venga successivamente posizionato sulla carrelliera e che i tratti interessati dalle scarpe di linea vengano disposti in campata aperta.

Per funi portanti già in opera di funivie bifune va e vieni o a va o vieni, eventuali lunghezze di scorrimento inferiori a quelle sopra indicate possono essere accettate dall'Autorità di sorveglianza caso per caso, se sono possibili efficaci esami introspettivi dei tratti di fune interessati da scarpa o carrelliera, purché i tratti già soggetti a cemento ciclico siano posizionati in zone non soggette a tale cemento, anche dopo successivi scorrimenti.

Il Direttore dell'esercizio adotterà periodicità di scorrimento più ristrette ed entità maggiori dello scorrimento, in ogni caso adottando i seguenti criteri, quando:

- l'esecuzione dei controlli non distruttivi non sia realizzabile;
- l'esito delle ispezioni e dei controlli periodici specifici più oltre precisati lo richiedano;
- le tipologie e le caratteristiche specifiche dell'impianto lo richiedano.
- qualora si riscontri una riduzione della sezione metallica, rispetto a quella della fune nuova, in conformità con il prospetto 3 e a quanto previsto al successivo punto 5.2.5.

Per quanto attiene ai cavallotti sulle funi portanti, deve essere previsto il loro spostamento con le periodicità e modalità previste dal costruttore, ma comunque almeno ogni anno.

### **1.6 Cambio di posizione degli attacchi fissi delle funivie monofune**

Il cambio di posizione degli attacchi fissi delle funivie monofune è disciplinato dalla norma UNI EN 12927-7, al punto 5.3.2.

Se non diversamente specificato nel M.U.M., al fine di preservare la fune, la posizione degli attacchi fissi delle funivie monofune con veicoli distanziati uniformemente deve essere cambiata a intervalli di tempo  $t$  non maggiori, in ore di servizio, del valore dato dalla formula seguente:

$$t = K * L / V$$

dove:

- $L$  è la lunghezza inclinata dell'impianto in metri;
- $V$  è la velocità dell'impianto in metri al secondo;
- $K$  è un coefficiente pari a 0,8 per fune con avvolgimento parallelo e a 0,5 per fune con avvolgimento crociato.

Ogni attacco deve essere spostato nella direzione opposta a quella del movimento della fune su una distanza almeno pari alla lunghezza totale dell'attacco stesso (comprese le palmole) più due volte il diametro della fune.

Per i morsetti a chiusura elastica delle funivie monofune a collegamento permanente, se lo spostamento avviene previa apertura, seppur parziale, del pacco molle, essi devono essere sottoposti, dopo lo spostamento, ad una prova di resistenza allo scorrimento; l'esito della prova è da ritenersi favorevole quando non si verifichi scorrimento con l'applicazione del carico previsto a progetto. Sul Registro giornale devono essere annotati i numeri di matricola dei morsetti spostati.

Nel periodo di esercizio, l'intervallo di tempo tra due spostamenti successivi degli attacchi non deve comunque essere maggiore di due mesi.

### **1.7 Cambio di posizione di altri attacchi fissi sulla fune traente (compresi quelli a "chapeau de gendarme") delle funivie bifune e funicolari**

Il cambio di posizione degli attacchi fissi sulla fune traente delle funivie bifune e funicolari è disciplinato dalla norma UNI EN 12927-7, al punto 5.3.3.

La posizione di questi attacchi fissi deve essere cambiata secondo le periodicità previste dal costruttore, ma comunque almeno:

- ogni 200 ore di esercizio in caso di fune traente singola; (per i morsetti ad attrito, ad esempio del tipo "à chapeau de gendarme");
- ogni sei mesi per i morsetti ad attrito per impianti del tipo "people mover", senza chapeau de gendarme;
- ogni due anni (per i collegamenti a tamburo o assimilabili) in caso di fune traente singola;

- una volta all'anno in caso di due o più funi traenti.

La lunghezza di spostamento deve essere almeno pari alla lunghezza dell'area di contatto più un passo del trefolo nella fune, al fine di rendere ispezionabile il tratto precedentemente nascosto.

### **1.8 Attacco di estremità a testa fusa o capicorda**

Per i criteri di controllo, la manutenzione e la riparazione degli attacchi di estremità si richiama l'applicazione della norma UNI EN 12927-7, punto 5.4.

### **1.9 Attacco di estremità delle funicelle di traino**

Per l'attacco di estremità delle funicelle di traino si richiama l'applicazione della norma UNI EN 12927-7, punto 5.6.

I nodi delle funicelle di traino di fibra sintetica, se non diversamente previsto dal M.U.M. in misura inferiore, devono essere sostituiti ogni 1.000 ore di servizio o almeno una volta all'anno.

## **2. MODALITA' E PERIODICITA' DEI CONTROLLI**

### **2.1 - Modalità e periodicità dei controlli**

Salvo quanto previsto nel M.U.M. le modalità e periodicità dei controlli sulle funi sono disciplinati dalla norma UNI EN 12927-7, punto 6.1

Ogni fune dell'impianto è controllata come indicato di seguito per rilevare e registrare eventuali difetti che possano compromettere la sicurezza, quali:

- difetti di superficie: aspetto anomalo dei fili, usura generale, abrasione locale, folgorazione, intaccature, corrosione, stato degradato del rivestimento (zincatura) se presente;
- difetti interni: della superficie dei trefoli (ellissi di consumo) e dei fili all'interno della fune;
- difetti strutturali: fili rotti, fili allentati, deformazioni locali;
- difetti geometrici: diminuzione di diametro, modifica del passo del trefolo o dei fili nel trefolo, ondulazione, deformazione dell'impalmatura.

Ogni attacco di estremità deve essere controllato per rilevare l'eventuale slittamento della fune.

#### **2.1.1 Controllo periodico**

**Il controllo periodico è eseguito a intervalli determinati e utilizzando i metodi indicati al successivo Prospetto 1 e nelle condizioni definite di seguito e comunque in conformità alla norma UNI EN 12927-7 cap. 6.**

#### **2.1.2 Controllo straordinario**

Tutti i controlli straordinari sono eseguiti in conformità alla norma UNI EN 12927-7 cap. 6, punto 6.3.

Devono essere eseguiti controlli straordinari sulle parti riparate della fune e in caso di eventi che possano averla danneggiata (ad esempio: accavallamento, scarrucolamento, scorrimento dei morsetti di attacco dei veicoli e dei traini) o a seguito di eventi eccezionali (ad esempio formazione di ghiaccio, tempesta, fulmini). La frequenza e la tipologia dei controlli straordinari sono definite dal Direttore o dal Responsabile dell'esercizio (o dall'Assistente Tecnico se previsto).

Tutti i risultati delle prove e dei controlli straordinari sulle funi sono riportati sul registro di controllo e manutenzione.

### **2.1.3 Controllo visivo annuale (VT)**

Il controllo visivo annuale (VT) delle funi è eseguito in conformità alla norma UNI EN 12927-7 cap. 6, punto 6.4.

### **2.1.4 Misurazioni**

Tutte le misurazioni delle funi sono eseguite in conformità alla norma UNI EN 12927-7 cap. 6.5.

Le misurazioni del diametro della fune, del passo di avvolgimento, dell'ondulazione tra i nodi di una fune impalmata, dell'ondulazione lungo lo sviluppo della fune per altri tipi di fune e la misurazione dell'assestamento dei capicorda a morsetto ("testa fusa fredda"), sono eseguite, rispettivamente, in conformità alla EN 12385-1, alla EN 12385-2, alla EN 12385-3 e alla UNI EN 12927-4.

Ciascun punto di misura è definito in base allo stesso punto di riferimento utilizzato per il controllo visivo e i risultati sono inclusi nel rapporto di ammissibilità sullo stato delle funi.

## **2.2 Metodo magnetoaduttivo (MRT)**

Il controllo magnetoaduttivo è eseguito in conformità a quanto specificato nella UNI EN 12927-8.

## **2.3 Metodo radiografico (RT)**

Il controllo radiografico è eseguito in conformità a quanto specificato nella UNI EN 12927-7, punto 6.7.

Il controllo mediante apparecchi radiografici può essere eseguito per:

- determinare le condizioni locali di una fune in una zona dove il controllo magnetoaduttivo non è realizzabile o l'esito è inaffidabile;
- precisare, se necessario, i risultati del controllo magnetoaduttivo.

Il controllo radiografico è eseguito secondo la EN 444: 1995.

## **2.4 Verbali degli esami strumentali delle funi**

Per i rapporti sui controlli si applica la UNI EN 12927-7, punto 6.10.

Per i controlli magnetoaduttivi delle funi, il verbale in esito al controllo è redatto in conformità alla UNI EN 12927-8

Per i controlli radiografici, si applicano i requisiti della EN 444:1995.

Nei verbali relativi a tutti i controlli di cui sopra e alle misurazioni, sono registrati almeno i seguenti dati:

- codice di riferimento, nome e luogo dell'impianto;
- caratteristiche tecniche della fune;
- funzione della fune;
- data di messa in opera;
- progressiva iniziale presa a riferimento per localizzare i difetti lungo la fune;
- posizione e natura dei difetti o risultati delle misurazioni;
- interpretazione dei risultati, conclusione e possibili confronti;
- nomi degli esecutori e qualifiche;
- data e firma;
- descrizione di tutte le apparecchiature utilizzate e loro estremi di validità.

## 2.5 Rapporto di ammissibilità sullo stato delle funi

Il Direttore dell'esercizio o del Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto) formula un motivato giudizio di mantenimento in opera della fune a seguito dell'esame magnetoaduttivo e dei controlli integrativi visivi e strumentali (ad esempio: radiografie, gammografie) ritenuti necessari al fine di poter quantificare l'eventuale danno effettivo della fune.

Il rapporto di ammissibilità sullo stato delle funi è inviato all'Autorità di sorveglianza e ad esso sono allegati i verbali di cui al punto 2.4.

L'interpretazione dei risultati dei controlli sopra elencati deve considerare almeno:

- i criteri di dismissione applicati in conformità a quanto riportato nel Prospetto 2;
- le condizioni d'esercizio e la funzione della fune;
- la correlazione tra i risultati delle prove in oggetto e quelli delle prove precedenti, eseguiti sulla stessa fune.

## 2.6 Requisiti relativi al personale

Il controllo a vista e la misurazione sono eseguiti da personale formato, in grado di rilevare i difetti di superficie e i difetti geometrici.

Gli altri tipi di controllo (esame visivo (VT), esame magnetoaduttivo (MRT), esame radiografico (RT)) della fune sono eseguiti, e i relativi risultati interpretati, da personale qualificato conformemente alla UNI EN ISO 9712:2012.

### Prospetto 1 - Modalità e periodicità dei controlli sulle varie tipologie di funi installate

Salvo quanto di più prescrittivo previsto dal M.U.M., si seguono le seguenti modalità e periodicità dei controlli sulle varie tipologie di fune installate.

(\*) Controllo a vista: controllo eseguito da personale competente, ma non necessariamente abilitato ai sensi della UNI EN ISO 9712:2012.

Tipo di fune	Modalità di controllo	Periodicità del controllo	Note
Portante	controllo a vista (*)	- ogni mese in corrispondenza delle riparazioni e delle zone con rotture dei fili o altri danni esterni - ogni tre mesi in corrispondenza degli attacchi di estremità - ogni anno su tutta la fune quando non sia previsto l'esame magnetoaduttivo	
	magnetoaduttivo	- prima della messa in servizio - sino al 10° anno dalla prima posa in opera, con frequenza biennale e poi ogni anno	Per i tratti di fune soggetti a flessione ciclica vedere NOTA1
	metodo radiografico	- quando ritenuto necessario	
Tenditrice	controllo a vista (*)	- ogni tre mesi in corrispondenza degli attacchi di estremità, delle deviazioni, delle zone con rotture dei fili e altri eventuali punti critici; - ogni anno su tutta la fune	

Traente e zavorra	controllo a vista (*)	- ogni mese in corrispondenza delle impalmature e delle zone con riparazioni, con rotture dei fili o altri danni esterni preesistenti; - ogni tre mesi in corrispondenza degli attacchi di estremità (senza mettere fuori tensione), - ogni anno su tutta la fune quando non è previsto l'esame magnetoinduttivo	
	controllo magnetoinduttivo	- prima della messa in servizio - sino al 10° anno dalla prima posa in opera, con frequenza biennale e poi ogni anno	
Portante – traente (anche per sciovie e slittinovie)	controllo a vista (*)	- ogni mese in corrispondenza delle impalmature e delle zone con riparazioni, con rotture dei fili o altri danni esterni; - ogni anno su tutta la fune quando non sia previsto l'esame magnetoinduttivo	
	controllo magnetoinduttivo	- prima della messa in servizio - sino al 10° anno dalla prima posa in opera, con frequenza biennale e poi ogni anno	
Soccorso	controllo a vista (*)	- ogni tre mesi in corrispondenza delle impalmature e delle zone con riparazioni, con rotture dei fili o altri danni esterni; - ogni anno su tutta la fune quando non sia previsto l'esame magnetoinduttivo	
	controllo magnetoinduttivo	- prima della messa in servizio - sino al 10° anno dalla prima posa in opera, con frequenza biennale e poi ogni anno	
Funi sintetiche	controllo a vista (*)	- ogni anno su tutta la fune e comunque ad ogni rimontaggio	
Funi dei circuiti di linea o portanti i conduttori di tali circuiti, funi di ancoraggio, funi di segnalazione ostacoli al volo e simili	controllo a vista (*)	- ogni anno, in corrispondenza degli attacchi, dei sostegni, delle deviazioni e altri eventuali punti critici.	

#### NOTE

##### NOTA 1 - Controlli periodici specifici

Dopo ogni scorrimento e nell'intervallo di tempo intercorrente tra due scorrimenti consecutivi, i tratti di fune portante soggetti a flessione ciclica, in corrispondenza delle estremità delle carrelliere o di dispositivi analoghi per il rinvio diretto al contrappeso, nonché in corrispondenza di scarpe di appoggio nelle stazioni e in linea, devono essere sottoposti ad accurati controlli non distruttivi interni. I tratti da controllare, le modalità e le periodicità di controllo sono riportati nel M.U.M. dell'impianto. Ove non fosse possibile eseguire l'esame magnetoinduttivo, il Direttore di esercizio deve avvalersi di metodi introspettivi complementari che siano adeguati alle caratteristiche della fune, oppure, in alternativa ai metodi introspettivi, deve essere aumentata opportunamente, da parte del Direttore dell'esercizio, la frequenza degli scorrimenti con conseguente possibilità di controllo magnetoinduttivo del tratto soggetto a cimento ciclico ora in linea, ovvero eliminazione dalla linea



del tratto.

I controlli specifici nell'intervallo intercorrente tra due scorrimenti, salvo quanto disposto dal costruttore nel M.U.M., sono eseguiti secondo le periodicità della seguente tabella:

Periodicità dello scorrimento	Periodicità dei controlli
Ogni 5 anni	Almeno al terzo anno
Ogni 7 anni	Almeno al quarto anno
Ogni 12 anni	Almeno al quarto e all'ottavo anno

I suddetti controlli speciali potranno essere opportunamente intensificati a giudizio del Direttore di esercizio tenuto conto di altri elementi di valutazione afferenti alle caratteristiche della fune o dell'impianto, quali: il tipo, la formazione e l'età della fune, il valore del rapporto di avvolgimento, il numero di cicli di lavoro cumulato, i risultati dei precedenti controlli.

### **2.7 Adempimenti sui controlli specifici**

Per disciplinare l'esecuzione degli scorrimenti e dei controlli speciali di cui sopra, il Direttore d'esercizio deve preventivamente redigere apposite istruzioni contenenti modalità, metodi e mezzi per la loro corretta e sicura esecuzione, assumendo allo scopo le necessarie informazioni dalle ditte costruttrici dell'impianto e della fune nonché da tecnici qualificati nel settore dei controlli non distruttivi. Tali istruzioni sono da allegare e quelle depositate presso l'impianto e al M.U.M. e sono inviate in copia alla competente Autorità di sorveglianza.

Dell'esito degli scorrimenti e/o dei controlli periodici speciali, il Direttore d'esercizio deve redigere apposito verbale nel quale descrive le operazioni eseguite, riportando le modalità di esecuzione, l'entità motivata degli scorrimenti, il risultato dei controlli, gli altri eventuali provvedimenti assunti per scorrimenti o controlli ulteriori o ravvicinati rispetto alla periodicità sopra definita, ed esprime il suo motivato e responsabile giudizio di ammissibilità della permanenza in opera della fune.

Il verbale di cui al precedente punto è depositato presso l'impianto, unitamente alla documentazione e alla certificazione rese necessarie alla formazione del giudizio di ammissibilità di cui sopra. Copia del verbale è sollecitamente inviata all'Autorità di sorveglianza, la quale verifica la completezza delle operazioni effettuate a quelle previste nei punti precedenti e l'esistenza del giudizio di ammissibilità in opera della fune. Qualora, entro le scadenze determinate nella presente decreto, non risultino favorevolmente ultimate le operazioni prescritte con le conseguenti formulazioni di giudizio, non è consentita la prosecuzione del pubblico esercizio dell'impianto.

## **3. RIPARAZIONI**

### **3.1 Riparazioni delle funi**

La riparazione delle funi metalliche è affidata a persone qualificate. Le riparazioni secondo la UNI EN 12927-3 e UNI EN 12927-7 sono possibili se ammesse dal costruttore della fune nel M.U.M..

Le parti della fune metallica riparate sono rese identificabili. Tale prescrizione non si applica alle sciovie.

## **3.2 Fune a trefoli**

### **3.2.1 Generalità**

Le funi a trefoli sono disciplinate dalla norma UNI EN 12927-7 punto 7.2.

Se dalla fune sporgono fili rotti e non si eccedono i limiti di dismissione, tutte le estremità di tali fili rotti devono essere rimosse.

In caso contrario, la corrispondente sezione della fune o dei trefoli può essere sostituita eseguendo un'impalmatura o inserendo uno o più trefoli in conformità alla UNI EN 12927-3.

In particolare, è ammessa la sostituzione di trefoli nella stessa sezione della fune con il limite massimo di due trefoli in una stessa sezione della fune.

### **3.2.2 Riparazione dei trefoli**

La riparazione dei trefoli è eseguita secondo quanto disciplinato al punto 7.2 della norma UNI EN 12927-3.

### **3.2.3 Marcatori permanenti (indicatori)**

L'installazione e la rimozione degli indicatori deve essere eseguita da personale qualificato.

L'installazione e la rimozione degli indicatori delle funi deve essere eseguita come previsto al punto 7.2.3 della norma UNI EN 12927-7.

### **3.2.4 Impalmature**

In generale per le impalmature delle funi si segue quanto prescritto dalla norma UNI EN 12927-7 punto 7.2.4.

Non sono ammesse più di 5 impalmature compresa quella iniziale, ad eccezione delle funi messe in opera entro il 31/12/1999 per le quali sono ammesse non più di 3 impalmature comprese quelle iniziali.

La distanza tra due impalmature complete (tutti i trefoli coinvolti) deve essere maggiore di  $3000d$ , (ove  $d$  è il diametro della fune). Si considerano impalmature anche quelle relative ad un trefolo sostituito: l'inserimento di uno o più trefoli nello stesso tratto danneggiato va conteggiato come l'inserimento di due impalmature.

Le modalità di esecuzione delle nuove impalmature seguono la norma UNI EN 12927-7.

Tutte le impalmature, eseguite dopo la prima apertura dell'impianto, sono documentate attraverso il verbale di impalmatura delle funi CE, mentre, nel caso di funi non certificate, attraverso il verbale di impalmatura del Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o dall'Assistente Tecnico se previsto).

Tutte le impalmature sono comunque sottoposte al giudizio del Direttore o del Responsabile dell'esercizio (o dall'Assistente Tecnico se previsto).

## **3.3 Fune chiusa**

Per la fune chiusa si applica la norma UNI EN 12927-7, punto 7.3.

Se non si eccedono i limiti di dismissione indicati nel Prospetto 2, e se la lunghezza del tratto mancante tra le due estremità dello stesso filo esterno rotto non è maggiore di un diametro della fune, lo spazio deve essere riempito con materiale di riempimento. Se lo spazio è maggiore di un diametro della fune, deve essere ristabilita la continuità del filo.

In conformità con la UNI EN 12927-6, non sono ammessi due fili rotti esterni adiacenti. Tale difetto locale può essere riparato attenendosi alle seguenti requisiti:

- la lunghezza minima di ciascun filo sagomato sostituito deve essere almeno pari a 100 volte il diametro della fune;
- non è ammessa la sostituzione di più di tre fili adiacenti nello stesso tratto di fune interessato dal passaggio del carrello della vettura;
- la distanza tra le giunzioni dei fili deve essere pari ad almeno due volte la lunghezza di avvolgimento del filo.

#### **4. RIUTILIZZO DELLA FUNE**

Il riutilizzo della fune è disciplinato dall'art. 8 della norma UNI EN 12927-7.

Ad esclusione dei casi di riposizionamento, una fune portante – traente o traente già in opera può essere riutilizzata su un altro impianto solo se è impiegata con la stessa funzione o per controventare o come fune di guida e se sono rispettate le seguenti condizioni:

- la fune o quella parte della fune è stata in servizio per meno di 10 anni, non è stata riparata, non contiene impalmature e non ha subito incidenti locali o generali rilevanti;
- prima di essere tolta d'opera la fune è stata misurata e sottoposta ad esame magnetoaduttivo, al fine di verificare che i difetti osservati sono inferiori del 20% dei limiti dei criteri di dismissione;
- la fune è stata rimossa dall'impianto secondo la UNI EN 12927-5. Deve essere redatta una nota che definisca un processo adeguato di rimozione, immagazzinamento, trasferimento e svolgimento della fune per garantirne le perfette condizioni;
- dopo l'installazione, deve essere eseguito un nuovo controllo magnetoaduttivo e nel registro di controllo e manutenzione della nuova applicazione devono essere inclusi tutti i precedenti rapporti di controllo magnetoaduttivo;
- il controllo magnetoaduttivo deve essere eseguito dopo il primo anno di servizio e successivamente con la frequenza indicata nel Prospetto 1, calcolata a partire dalla data di prima installazione.

#### **5. CRITERI DI DISMISSIONE DELLE FUNI**

I criteri di dismissione delle funi si basano sulla riduzione della sezione metallica della fune, sull'analisi dei deterioramenti localizzati e sul rispetto dei valori riportati nel prospetto 2.

##### **5.1 - Fune libera**

Per la fune libera si applicano i criteri di cui alla norma UNI EN 12927-6 come da Prospetto 2

## Prospetto 2 – Criteri di dismissione

Tipo di fune	Criterio di dismissione	Valori limite - Lunghezza di riferimento
Portante	riduzione di sezione metallica	La più restrittiva tra le seguenti condizioni limite: - funi chiuse: 5% su L = 6d; 8% su L = 30d 10% su L = 200d - funi a trefoli: 6% su L = 6d 10% su L = 30d 25% L = 500d (d = diametro nominale della fune)
	Deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune, come da NOTA 2 (salvo riparazione)
Portante-traente	riduzione di sezione metallica	La più restrittiva tra le seguenti condizioni limite: 6% su L = 6d 10% su L = 30d 25% L = 500d (d = diametro nominale della fune)
	Deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune, come da NOTA 3 (salvo riparazione)
Traente	riduzione di sezione metallica	La più restrittiva tra le seguenti condizioni limite: 6% su L = 6d 10% su L = 30d 25% L = 500d (d = diametro nominale della fune)
	Deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune, come da NOTA 4 (salvo riparazione)
Soccorso ad anello chiuso	riduzione di sezione metallica	La più restrittiva tra le seguenti condizioni limite: 6% su L = 6d 10% su L = 30d 25% L = 500d (d = diametro nominale della fune)
	Deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune, come da NOTA 5 (salvo riparazione)
Soccorso ad alaggio	riduzione di sezione metallica	La più restrittiva tra le seguenti condizioni limite: Con esame magnetoinduttivo: 6% su L = 6d 10% su L = 30d 25% L = 500d (d = diametro nominale della fune)  Controllo a vista: 3% su L = 6d 5% su L = 30d 12,5% su L = 500d
	Deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune, come da NOTA 6 (salvo riparazione)

Tipo di fune	Criterio di dismissione	Valori limite - Lunghezza di riferimento
Tenditrice	riduzione di sezione metallica	La più restrittiva tra le seguenti condizioni limite: - Con controllo a vista: 3% su L = 6d 5% su L = 30d 12,5% su L = 500d
	età massima	12 anni o 18.000 ore di esercizio
	deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune
Funi dei circuiti di linea o portanti i conduttori di tali circuiti, funi di ancoraggio e simili	riduzione di sezione metallica	limite massimo del numero di rotture dei fili esterni variabile a seconda della "classe" della fune e del "tipo di avvolgimento" (vedi Prospetto 3) nei punti di appoggio e ancoraggio.
	età massima	15 anni per funi contrappesate 20 anni per funi ancorate Si prescinde dall'età massima nel caso in cui siano controllate le funi, alla data di scadenza e successivamente ogni cinque anni e siano rispettati i limiti di cui al Prospetto 4, per tutta la loro lunghezza.
	deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune.
Funi sintetiche	deterioramento locale	degradazioni tali da compromettere l'efficienza della fune, come da NOTA 7

**Prospetto 3 – Numero massimo di rotture visibili dei fili esterni nelle funi dei circuiti di linea o portanti i conduttori di tali circuiti, funi di ancoraggio e simili**

Classe della fune	Lunghezza di riferimento			
	Avvolgimento crociato		Avvolgimento parallelo	
	6xd	30xd	6xd	30xd
6x7	2	4	2	3
6x19	3	6	3	4
6x31	7	14	4	7
6x36	7	14	4	7
8x19	5	10	3	5
8x36	12	24		

[UNI EN 12927-6 cap. 6.1.3]

In presenza di forte corrosione, usure e altre anomalie, il Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto) ha facoltà di apportare eventuali riduzioni ai valori riportati nel Prospetto 3.

Eccezioni al Prospetto 3 sono previste per le funi di traino con avvolgimento parallelo di classe 6x7 utilizzate in scivvie con attacchi a collegamento temporaneo, per le quali il numero massimo di rotture dei fili esterni su una lunghezza di riferimento di 6xd è pari a tre. [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.3]

## NOTE

### NOTA 2: Deterioramento locale funi portanti

Indipendentemente dal metodo di controllo utilizzato, il deterioramento locale dovuto a due fili esterni adiacenti rotti di una fune portante chiusa o due fili rotti separati da un unico filo integro è considerato criterio di dismissione. Se la distanza tra i punti di rottura di due fili esterni adiacenti di una fune portante chiusa o di due fili rotti esterni separati da un unico filo integro, è minore della lunghezza di un passo del filo esterno della fune, i fili devono essere considerati due fili adiacenti rotti [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4].

### NOTA3: Deterioramento locale per funi portanti - traenti

Indipendentemente dal metodo utilizzato, sono considerati criteri di dismissione i seguenti tipi di deterioramento locale:

- a) più del 50% dei fili esterni di un trefolo sono rotti in una lunghezza di avvolgimento della fune [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4];
- b) con l'impianto a fune in tensione, il diametro misurato della fune nella zona dell'impalmatura non minore del 90% del diametro nominale della fune stessa [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4].

### NOTA 4: Deterioramento locale per funi traenti

Indipendentemente dal metodo utilizzato, sono considerati criteri di dismissione i seguenti tipi di deterioramento locale:

- a) più del 50% dei fili esterni di un trefolo sono rotti in una lunghezza di avvolgimento della fune [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4];
- b) con l'impianto a fune in tensione, il diametro misurato della fune nella zona dell'impalmatura non minore del 90% del diametro nominale della fune stessa [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4];
- c) se la fune è collegata a mezzo di testa fusa, la presenza di una rottura di un filo o di segni di corrosione entro un passo del trefolo dall'attacco [UNI EN 12927-6 cap. 6.2.1].

### NOTA 5: Deterioramento locale per funi di soccorso ad anello chiuso.

Indipendentemente dal metodo utilizzato, sono considerati criteri di dismissione i seguenti tipi di deterioramento locale:

- a) più del 50% dei fili esterni di un trefolo sono rotti in una lunghezza di avvolgimento della fune [EN 12927-6 cap. 6.1.4];
- b) con l'impianto a fune in tensione, il diametro misurato della fune nella zona dell'impalmatura non minore del 90% del diametro nominale della fune stessa [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4].

### NOTA6: Deterioramento locale per funi di soccorso ad alaggio

Indipendentemente dal metodo utilizzato, sono considerati criteri di dismissione i seguenti tipi di deterioramento locale:

- a) più del 50% dei fili esterni di un trefolo sono rotti in una lunghezza di avvolgimento della fune [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4];
- b) con l'impianto a fune in tensione, il diametro misurato della fune nella zona dell'impalmatura non minore del 90% del diametro nominale della fune stessa [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.4];
- c) se la fune è collegata a mezzo di testa fusa, la presenza di una rottura di un filo o di segni di corrosione entro un passo del trefolo dall'attacco [UNI EN 12927-6 cap. 6.2.1].

**NOTA 7:** Deterioramento locale per funi sintetiche

Indipendentemente dal metodo utilizzato definito dal costruttore, per funi portanti-traenti delle scivole, segni visibili di danneggiamento o deterioramento, come variazioni di diametro, forma o disposizione che le rendano non più idonee è considerato criterio di dismissione. [UNI EN 12927-6 cap. 6.1.3]

## **5.2 Attacchi di estremità della fune**

### **5.2.1 Teste fuse metalliche**

Indipendentemente dalle condizioni della fune, l'attacco di estremità deve essere sostituito in conformità al Prospetto 5

#### **Prospetto 5**

Teste fuse metalliche	Anni di esercizio max.
Traente non CE	5
Tenditrice non CE	5
Portante non CE	5

Per le teste fuse metalliche delle funi certificate vale quanto indicato nella documentazione di certificazione.

### **5.2.2 -Teste fuse in resina**

Per gli attacchi di estremità in resina vale quanto indicato nella documentazione di certificazione ed in conformità alla norma UNI EN 12927-6 punto 6.2.1.

### **5.2.3 - Capicorda a morsetto**

Per gli attacchi di estremità a morsetto vale quanto indicato nella documentazione di certificazione in conformità alla norma UNI EN 12927-4 capitolo 8.

### **5.2.4 - Esecuzione di teste fuse e capicorda a morsetto**

Le teste fuse e i capicorda a morsetto sono eseguiti secondo le modalità della norma UNI EN 12927-4.

Tutte le teste fuse e i capicorda a morsetto, eseguiti dopo la prima apertura dell'impianto, sono documentati attraverso il verbale di esecuzione delle funi CE, mentre, nel caso di funi non certificate, attraverso il verbale di esecuzione della testa fusa del Direttore dell'esercizio.

Tutte le teste fuse e i capicorda a morsetto sono comunque sottoposti al giudizio del Direttore dell'esercizio.

### **5.2.5 - Tamburo di ancoraggio delle funi portanti**

Per la prima ed la seconda spira di avvolgimento di fune portante sul tamburo di ancoraggio, intendendosi come prima quella rivolta verso la linea, si applicano gli stessi criteri di dismissione applicati per la fune libera. A partire dal terzo avvolgimento (avvolgimento a tensione ridotta) fino all'attacco compreso, la perdita massima ammissibile di area metallica non deve superare il doppio dei valori indicati nel Prospetto 2, in applicazione dei criteri di cui alla norma UNI EN 12927-6 punto 6.2.2.

## **6. NORME TRANSITORIE**

Al fine di adeguare le modalità di controllo e i criteri di dismissione delle funi indicate nel presente decreto, l'esercente trasmette, pena la revoca del nulla osta o autorizzazione di cui all'art. 4 del decreto del Presidente della Repubblica 753/80, i seguenti documenti all'Autorità di sorveglianza, la quale ne verifica la conformità alle norme:

- il piano dei controlli speciali delle funi portanti, redatto dal Direttore dell'esercizio;
- il M.U.M. delle funi comprensivo dei criteri di manutenzione, scorrimento e dismissione di cui al presente decreto, redatto dalla ditta costruttrice originaria della fune o da altra ditta specializzata nel settore della costruzione delle funi per l'esercizio pubblico di trasporto con impianti a fune.

La trasmissione della predetta documentazione deve essere effettuata entro e non oltre ventiquattro mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto; sino a quando non vengono presentati i documenti di cui sopra, per ogni singola fune, valgono i criteri antecedenti all'emanazione del presente decreto.