

INDICE

1	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI A FUNE	2
1.1	Definizione di impianto a fune	2
1.2	Tipologie di impianto	3
1.3	Funzionamento degli impianti a fune	6
1.4	Normativa per la costruzione degli impianti	8

1 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI A FUNE

1.1 Definizione di impianto a fune

Un impianto a fune è un impianto di trasporto che utilizza una o più funi per la movimentazione (o anche per il sostegno) dei carichi trasportati. Di solito le funi utilizzate sono di tipo metallico.

Su un impianto a fune si possono trasportare merci o persone.

Gli impianti a fune sono caratterizzati da una zona di partenza (stazione di valle) e da una zona di arrivo (stazione di monte) e dal tracciato che compiono i carichi durante la movimentazione (linea). In linea la fune (o le funi) è sorretta e guidata dai sostegni di linea. Il movimento dei carichi è realizzato mediante il movimento della fune alla quale i carichi sono collegati. Tale fune è sempre chiusa ad anello tra due pulegge che servono una per la trasmissione del moto (puleggia motrice) e la seconda per il rinvio. La rotazione della puleggia motrice è garantita dall'argano meccanico (in genere un motore elettrico con un riduttore di giri).

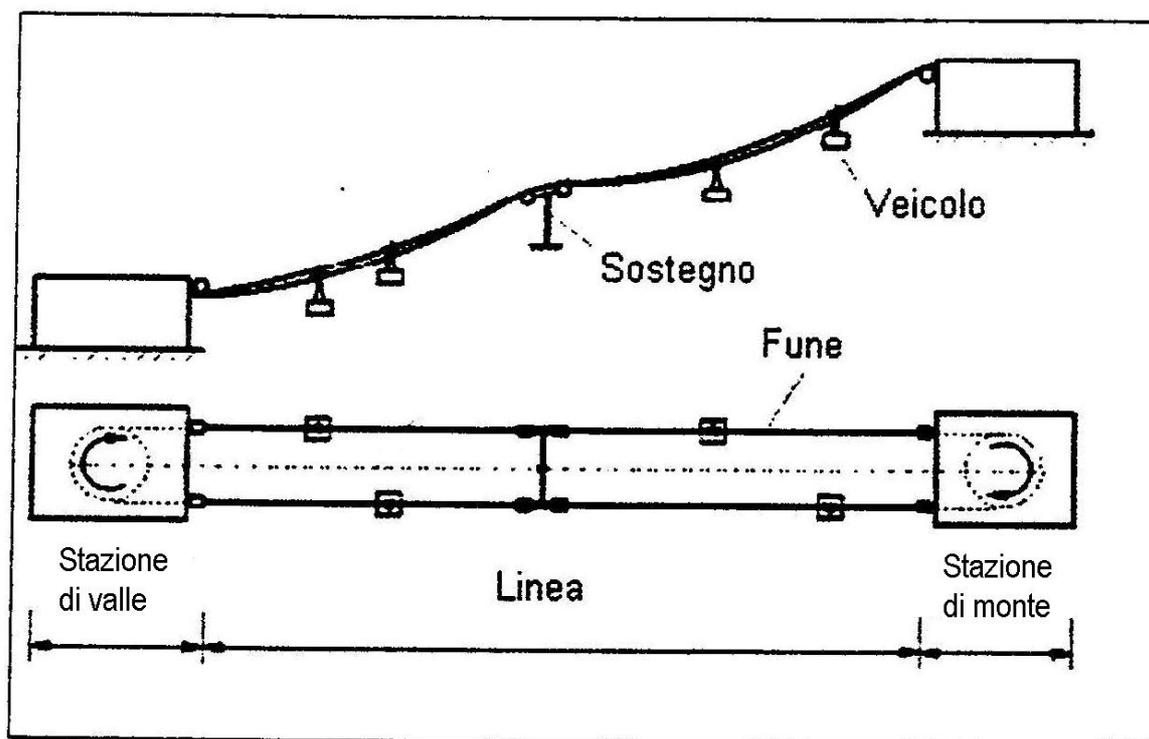


Figura 1 – Schema di impianto a fune

I carichi (persone o cose) sono trasportati mediante i veicoli, che sono connessi alla fune. Per mantenere una tensione costante nella fune, una delle due pulegge (in genere quella di rinvio) è mobile e contrappesata o collegata ad un sistema di tensionamento idraulico (sistema di tensionamento della fune).

1.2 Tipologie di impianto

Gli impianti a fune si possono suddividere in due grandi gruppi:

- **Impianti terrestri**, che sono caratterizzati dal fatto che il movimento dei carichi avviene su una via di corsa appoggiata "a terra" (appartengono a tale gruppo la funicolare e la sciovia);



Figura 2 – Funicolare



Figura 3 – Sciovia

Nel caso della funicolare la movimentazione dei carichi avviene mediante due veicoli trainati da una fune che si muovono in direzioni opposte lungo una via di corsa costituita da rotaie, posate a terra o sostenute da travi metalliche.

Nel caso della sciovvia la movimentazione dei carichi avviene mediante traini ammorzati ad una fune e la via di corsa è realizzata mediante una pista innevata opportunamente preparata.

- **Impianti aerei**, che sono caratterizzati dal fatto che il movimento dei carichi avviene lungo una via di corsa sospesa da terra e costituita da una o più funi metalliche (appartengono a questo gruppo la seggiovia, la telecabina, la funivia e la teleferica).



Figura 4 – Seggiovia



Figura 5 – Telecabina

La seggiovia e la telecabina sono dotate di una sola fune che svolge funzione sia di movimentazione che di sostegno dei carichi. In tal caso si parla di fune portante-traente. Il movimento della fune è di tipo unidirezionale e continuo.

La funivia e la teleferica sono dotate di due o più funi, di cui una fune traente che svolge funzione di movimentazione e di una o due funi portanti con funzione di sostegno dei carichi. Il movimento della fune traente è bidirezionale e di tipo intermittente (va e viene). Le funi (o le funi) portanti sono ferme e servono come via di corsa.



Figura 6 – Funivia



Figura 7 – Teleferica (trasporto materiali)

Le differenze più importanti tra le due tipologie (impianti terrestri o aerei) sono legate al fatto che nel primo caso i carichi trasportati si trovano a terra, mentre nel secondo essi si trovano sospesi. Nel primo caso sono quindi semplificate le operazioni di soccorso ed evacuazione dell'impianto, le modalità di gestione

dell'esercizio che richiedono un numero minore di persone addette e le attività di manutenzione dell'impianto.

1.3 Funzionamento degli impianti a fune

Dal punto di vista del funzionamento, esistono principalmente due tipologie: gli impianti a **moto continuo** e gli impianti **a va e vieni**.

Nei primi (Figura 8) il movimento dei carichi avviene lungo un anello chiuso, in maniera continua e sempre nella stessa direzione. Appartengono a tale tipologia la seggiovia, la telecabina e la sciovia.

Tali impianti sono dotati in genere di una sola fune (4), che ha il compito sia di movimentare i carichi, sia di sostenerli (fune portante traente). I carichi sono movimentati tramite veicoli (1) che nel caso della seggiovia si chiamano seggiole, nel caso della telecabina si chiamano cabine e nella sciovia traini. La fune è movimentata mediante la puleggia motrice (5) tramite un argano, e rinvia dalla puleggia di rinvio (6). In linea la fune è guidata da sostegni (2), dotati di rulliere (3) che permettono il passaggio della fune in movimento e dei veicoli ad essa ammortati. L'anello di fune portante-traente è mantenuto in tensione costante da un sistema di tensionamento costituito da un contrappeso (9), collegato ad una delle due pulegge mediante una fune tenditrice (7) che a sua volta è deviata da una o più pulegge di deviazione (8).

Il sistema di tensionamento può anche essere costituito da un pistone che scorre in un cilindro, a seguito dell'azione di una pressione idraulica.

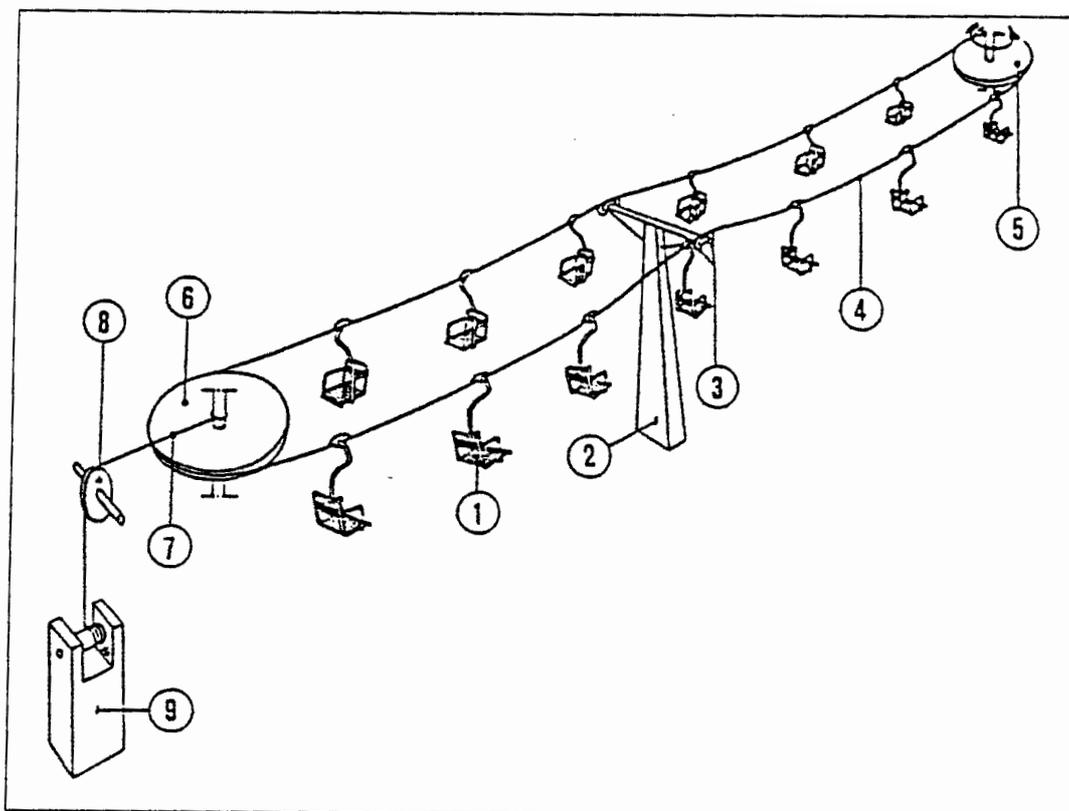


Figura 8 – Seggiovia

Della tipologia a funzionamento continuo esistono due sottogruppi che sono gli impianti ad **ammorsamento fisso** dei veicoli e gli impianti ad **ammorsamento automatico**. Nei primi i veicoli sono collegati in maniera permanente alla fune e hanno sempre la stessa velocità sia in linea che in stazione. Negli impianti ad ammortamento automatico i veicoli in linea sono collegati alla fune, ma quando giungono in stazione

vengono staccati dalla fune mediante un automatismo e percorrono il giro stazione in maniera indipendente e a velocità ridotta.

Il primo gruppo di impianti viaggia con velocità pari a circa 2,5 m/s, mentre gli impianti ad ammortamento automatico possono raggiungere velocità in linea pari a 6 m/s (imbarcando e sbarcando i carichi nelle stazioni con veicoli che si muovono a 1 m/s circa) e sono quindi in grado di avere portate molto più elevate.

Negli impianti “a va e vieni” (Figura 9) il movimento dei carichi avviene lungo un anello chiuso, in maniera alternata, prima in una direzione e poi nell'altra. In sostanza il primo veicolo parte dalla stazione di valle ed in marcia avanti raggiunge la stazione di monte, mentre il secondo scende in direzione opposta. Poi il moto si inverte ed il primo veicolo scende a marcia indietro, mentre sale il secondo. Appartengono a tale tipologia la funivia, la funicolare e la teleferica.

Tali impianti sono dotati in genere di una fune traente, che ha il compito di movimentare i carichi, e di una o più funi portanti (7) che guidano e sostengono i carichi. Essi sono movimentati tramite veicoli (1) che nel caso della funivia si chiamano cabine, nel caso della funicolare si chiamano vetture. La fune traente è costituita dalla parte a monte delle vetture “traente superiore” (8) e dalla parte a valle denominata “traente inferiore” (11): i due tratti di fune sono attaccati ai veicoli in modo da formare globalmente un anello di fune. La fune traente è chiusa ad anello e rinvia, mediante pulegge di deviazione (13) al contrappeso (16) attaccato alla puleggia di rinvio (14). Essa è movimentata mediante la puleggia motrice (9) tramite un argano. Per ogni via di corsa esiste almeno una fune portante ed ogni fune portante è generalmente ancorata presso una stazione (10) e rinvia mediante le carrelliere di stazione (12) contrappesata presso l'altra stazione (15). In linea la fune traente è guidata da sostegni (4), dotati di rulli (5) che permettono il passaggio della fune traente in movimento; le funi portanti sono anch'esse guidate e sorrette dagli stessi sostegni, scorrendo sulle scarpe (6) per effetto del moto dei carichi lungo la linea.

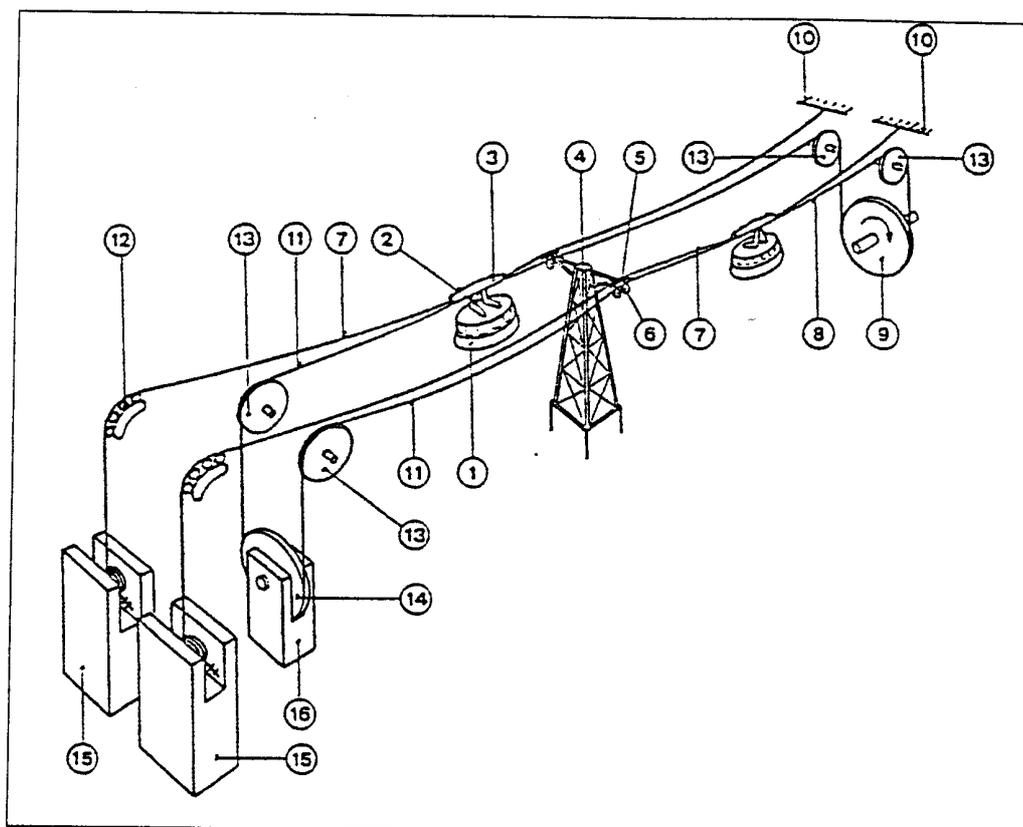


Figura 9 – Funivia “a va e vieni”

Le funivie sono inoltre dotate di un ulteriore anello di fune continuo che va da una stazione all'altra, movimentato da un argano proprio: la fune di soccorso. A tale fune, in caso di necessità, può essere

ammorsata una vettura (carrello di soccorso) che serve per recuperare i passeggeri nelle cabine in caso di arresto forzato dell'impianto.

Esistono infine altre tipologie di impianti a fune che presentano alcune caratteristiche degli impianti a moto continuo ed altre degli impianti a moto alternato. Sono impianti "ibridi" che non verranno trattati in quanto poco diffusi.

1.4 Normativa per la costruzione degli impianti

La normativa per la costruzione degli impianti a fune è del tipo "tradizionale" per gli impianti costruiti fino al 2005, mentre è del tipo "certificato" per gli impianti costruiti in seguito.

Prima della certificazione, tutte le parti dell'impianto venivano progettate e realizzate secondo la normativa tecnica di settore.

Con la direttiva CE 2000/9, ed il suo recepimento nazionale con il DL n. 210/2003, si è deciso di standardizzare alcuni componenti degli impianti a fune e di certificarli come rispondenti ai requisiti essenziali della Direttiva. La direttiva è impostata secondo un approccio prestazionale: in pratica vengono definiti dei "requisiti essenziali" che garantiscono un elevato livello di sicurezza dell'impianto. Le normative precedenti (come le PTS) invece erano di tipo prescrittivo perché definivano nel dettaglio quali dovevano essere le prescrizioni da rispettare per la costruzione e l'esercizio dell'impianto.

Il controllo delle autorità pubbliche è limitato agli aspetti fondamentali e ai costruttori è lasciata piena autonomia nell'adempimento dei propri obblighi.

Tale dispositivo è completato dalla definizione di procedure standard di riconoscimento dell'ottemperanza ai requisiti essenziali.

Queste procedure interessano principalmente i responsabili dell'immissione sul mercato dei prodotti e organismi competenti e indipendenti denominati "organismi notificati".

La direttiva è finalizzata a garantire la sicurezza e la libera circolazione degli elementi costitutivi degli impianti a fune attraverso l'armonizzazione delle disposizioni in materia di sicurezza e di protezione delle persone trasportate.

I componenti certificati appartengono ai sottosistemi di impianto, mentre i componenti che non sono certificati fanno parte della cosiddetta "infrastruttura".

Sono di solito **certificate** le seguenti parti di impianto:

- Fune e attacchi di fune;
- Argani e freni;
- Meccanismi di stazione (pulegge), di linea (rulliere) e di tensione (cilindri idraulici e carri tenditori);
- Veicoli;
- Sistema di azionamento e controllo;
- Sistema di soccorso in linea.

Fanno parte dell'**infrastruttura**:

- fondazioni e parti in elevazione di strutture portanti di stazione (comprese le garitte) ;
- fondazioni e sostegni di linea;
- ogni altro componente non certificato.

Le parti certificate seguono la normativa europea e sono verificate da un organismo notificato che garantisce che il progetto dei componenti è conforme alle disposizioni della Direttiva. Il costruttore dichiara poi la conformità del componente al progetto.

Le parti relative all'infrastruttura vengono ancora progettate secondo quanto contenuto nelle norme tecniche, alle quali ogni tipologia di impianto deve fare riferimento.