

# TRASPORTO A FUNE: QUESTO SCOSCIUTO

Giorgio Pizzi

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

La gamma delle tipologie impiantistiche per il trasporto a fune è alquanto ampia, e le principali distinzioni si basano sul fatto che l'impianto sia aereo o terrestre, monofune o bifune, ad ammassamento fisso o automatico. Ci sono alcune tipologie ibride o speciali e le evoluzioni tendono ad impiegare sempre di più le tecnologie dell'automazione.

Tipicamente il trasporto a fune viene associato ai contesti turistici e sciistici, quindi in territori montani. Tuttavia, sono molto interessanti dal punto di vista tecnico ed economico le installazioni urbane.

Lo scetticismo quasi pregiudiziale nelle applicazioni non montane e non turistiche degli impianti a fune è spesso alimentato dalla mancanza di conoscenza. Ma sono i risultati delle necessarie analisi costi-benefici gli unici strumenti su cui sviluppare valutazioni ed evidenziare eventuali limiti o potenzialità.

Rispetto a molte altre tipologie di sistemi di trasporto gli impianti a fune sono caratterizzati da bassa invasività, rapidità di esecuzione e bassi costi di gestione. Queste caratteristiche li hanno resi particolarmente diffusi nelle metropoli del America del Sud, dove vengono utilizzati come linee di adduzione a quelle metropolitane, ed anche in Europa in cui una interessante applicazione ha trovato luogo nella città di Toulouse.

Le esperienze di chi scrive durante l'attività di progetti di impianti a fune permettono di evidenziare alcune particolarità tecnologiche e metodologiche che sono meno note ai più e che evidenziano il grande interesse tecnico di queste opere.

Si citano, a titolo di esempio, impianti che si sviluppano su un tracciato ad angolo utilizzando una puleggia a doppia gola alla stazione intermedia, impianti di tipo Funifor a via di corsa singola che non prevedono azione di soccorso esterno in quanto realizzati con ridondanze specifiche che consentono di riportare anche in situazioni di degrado o di primo guasto i veicoli nelle stazioni, la realizzazione di circuiti di sicurezza utilizzando trasmissioni del segnale veicolo-stazione in modalità wireless, che hanno richiesto una valutazione di tipo affidabilistico (albero dei guasti).

Un altro aspetto importante riguarda l'architettura di sistema degli impianti, che il regolamento UE 424/2016 prevede organizzata in sottosistemi, ognuno aventi una specifica funzione. La tassonomia è completata dall'infrastruttura che viene normata in ambito nazionale con decreto dirigenziale 7 giugno 2021.

La progettazione strettamente funiviaria prevede l'integrazione tra sottosistemi curando in particolare modo il loro interfacciamento, sulla base dei requisiti che ogni specifica implementazione ha. Di particolare importanza è il sottosistema 5, che riguarda il "sistema di comando e controllo" dell'impianto, attuato da una rete di trasmissione dati e unità di elaborazione basata su standard industriali. Il funzionamento ed i requisiti del sottosistema 5 sono funzionali alla sicurezza (safety). A tal scopo una fase fondamentale della progettazione è lo sviluppo dell'analisi di sicurezza, articolata

sull'elencazione completa di tutte le situazioni di pericolo, la classificazione delle conseguenze e la scelta del livello di integrità di sicurezza che il dispositivo che implementa la funzione di sicurezza deve avere. Parliamo di "sicurezza funzionale", trattata nella norma EN 13243, che trae origine dalla IEC 61508 che ha ambito di applicazione più ampio riguardante tutti i dispositivi elettronici.

La progettazione degli impianti "non presidiati" sviluppa con particolare attenzione sia la metodologia dell'analisi di sicurezza sia i requisiti di sicurezza funzionale.

Anche il settore funiviario è ultimamente interessato dal ricorso ampio a tecnologie digitali per la gestione ed il monitoraggio. Si sviluppano applicazioni per la manutenzione predittiva, appositamente prescritte dove è necessaria un'elevata affidabilità dei componenti meccanici e sistemi di supervisione e controllo evoluti che permettono una rappresentazione sinottica e possibilità di analisi e azioni da parte degli operatori.

Un sistema a fune moderno, quindi, ha una fortissima componente cibernetica (ossia fa uso di sistemi di controllo automatico basati su tecnologie elettroniche soprattutto digitale) che governa la parte fisica che, nel caso di anomalie, interessa l'ambiente circostante e gli utenti. Per questo è importante che l'integrazione dei vari sistemi tenga presente i principi della sicurezza funzionale insieme a quelli della cybersecurity, considerato che le connessioni verso l'esterno a scopo di monitoraggio e ottimizzazione della gestione sono sempre più diffuse.

A tal proposito le possibili evoluzioni normative specifiche riguardano l'integrazione nelle norme dell'automazione funiviaria dei principi del nuovo "regolamento macchine" e delle norme riguardanti le reti di controllo industriale, particolarmente evolute nell'analizzare i "nuovi" pericoli e introdurre metodologie che permettano di ottenere impianti sempre "sicuri".

#### Riferimenti:

1. Decreto Dirigenziale n. 172 del 18/06/2021 - Disposizioni e specificazioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone
2. Regolamento (UE) 2016/424 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, relativo agli impianti a fune
3. UNI EN 13243:2015 Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone - Apparecchiature elettriche ad esclusione di quelle per gli argani
4. Ministero Infrastrutture e Trasporti - Commissione F.A.T. Voto n. 2 del 2018 Cabinovia San Domenico-Casa Rossa-Alpe Ciamporino
5. Ministero Infrastrutture e Trasporti - Commissione F.A.T. Voto n. 1 del 2019 - Soccorso integrato per funivie tipo Funifor
6. Giorgio Pizzi - Il soccorso integrato su Funifor ad una sola via di corsa – Convegno "L'evacuazione degli impianti a fune" – Regione Val d'Aosta 2018
7. Giorgio Pizzi - "Sicurezza delle funivie e sicurezza cibernetica: il perché di un approccio integrato" - *webinar organizzato da AIIC (Associazione Italiana esperti in Infrastrutture Critiche) con la collaborazione di ISACA Rome Chapter e con il Dipartimento di Ingegneria di Università Roma Tre - 2022*

Estratto da: Secondo convegno annuale del progetto MITIGO - 22-23 Giugno 2023 - Sommari degli interventi e presentazioni

© 2023 Università degli Studi della Basilicata

Editrice Universosud – Potenza

ISBN 9791281551008



Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento dell'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

[www.ponricerca.gov.it](http://www.ponricerca.gov.it)