

COLLOCAZIONE TECNICA, ECONOMICA, AMBIENTALE E DI ROBUSTEZZA DEGLI IMPIANTI A FUNE TRA LE ALTERNATIVE DI TRASPORTO

Bruno Dalla Chiara

Politecnico di Torino, Dip. DIATI - Trasporti

Nel caso in cui esistano *profili* di percorsi concavi e convessi nonché tortuosità di sorta significative – quali raggi di curvatura dell'ordine delle decine di metri - da superare, le alternative tra i vari sistemi di trasporto rimangono solo due: le strade, percorribili con autobus o auto private, e gli impianti a fune aerei.

Se si aggiunge l'utilità o necessità della *frequenza* o del *servizio a domanda*, senza conducente, ed una *potenzialità oraria* già dell'ordine di centinaia o migliaia di passeggeri/ora - pur contenibile a poche decine di pass/h con veicoli attivabili solo su richiesta - non rimane che la sola alternativa degli impianti a fune aerei, nelle loro versioni più moderne.

I recentissimi *people mover* a fune per applicazioni anche urbane permettono portate orarie fino a circa 8'000-9'000 p/h per direzione; se peraltro si osserva la *disponibilità* del servizio, con gli impianti a fune si raggiungono i valori massimi in assoluto tra tutti i sistemi di trasporto, insieme alle metropolitane automatiche, superiori al 99,8%.

Altri fattori, tipicamente connessi alla *sostenibilità*, governano o influenzano già la mobilità odierna: la *sicurezza*, i *consumi specifici* dei mezzi impiegati, il loro *impatto sull'ambiente* a livello locale e globale, il loro *uso del suolo* pubblico, la loro impiegabilità ed affidabilità effettiva, la loro integrazione in un sistema informativo aggregato.

La sicurezza, l'ambiente e lo spazio occupato, specie in territori soggetti a frane, dissesti, allagamenti o alluvioni, sono sicuramente dominanti. Partendo dalla sicurezza, la Figura 1 riporta i *decessi per miliardo di km* nelle varie *modalità di trasporto* in base ad elaborazione dei dati secondo una fonte in letteratura (Dalla Chiara, Deflorio, 2023).

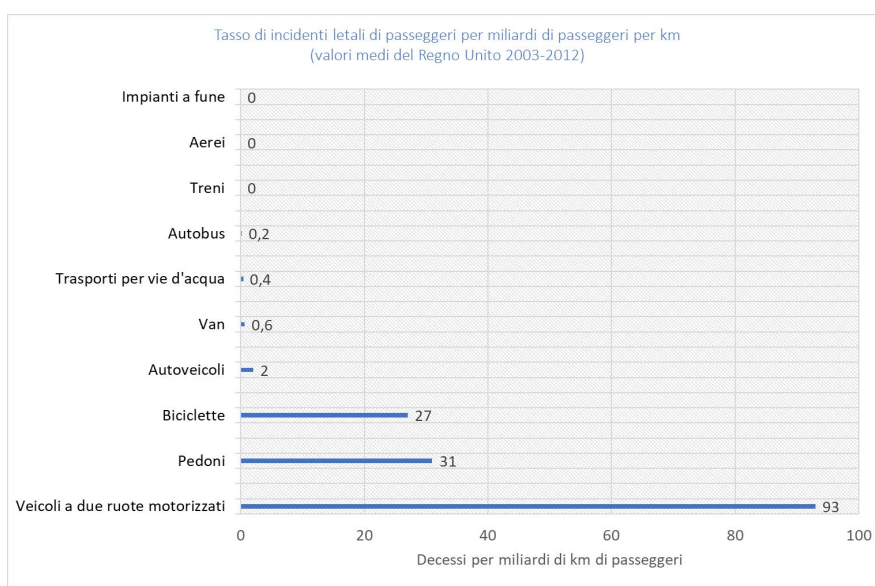


Figura 1. Decessi per miliardo di passeggeri per km nelle varie modalità di trasporto

Avendo riscontrato rare anomalie associate ad incidenti letali su impianti di trasporto a fune, è possibile affermare che quest'ultimo rappresenta il mezzo di trasporto più sicuro con le metropolitane automatiche. Si ricorda che nel mondo, accadono circa 1.25-1.35 milioni di incidenti stradali all'anno, il 49% dei quali coinvolge pedoni, ciclisti e motociclisti, in base a più fonti della World Health Organisation (2022).

Sugli aspetti energetici, un sistema ferroviario consuma circa 1/6-1/7 di quello stradale in termini di kWh per unità di massa ed unità di percorrenza, ma ovviamente se un mezzo viaggia vuoto consuma energia senza assolvere al suo scopo e se viaggia pieno può avere consumi specifici per passeggeri trasportati ben inferiori a quello stradale. Sul fronte ambientale è chiaro che *sistemi ad impianto fisso* (ferrovie, metropolitane ed impianti a fune) con trazione elettrica primeggiano. In termini d'impatto spaziale, l'auto privata genera un'impronta di circa 5 m²/persona (il doppio per ogni veicolo) contro un mezzo pubblico che si aggira attorno a 4-5 persone/m² (0.2-0.25 m²/p, quando ben impiegato); per gli impianti a fune l'impronta al suolo è evidentemente quella dei sostegni e delle stazioni.

In merito alla *robustezza* legata alla realizzazione, diviene un problema di scelta della collocazione topografica dei sostegni e strutturale. In merito a quella legata all'esercizio, si pensa in particolare al *vento*. Solitamente gli impianti come cabinovie e seggiovie vengono chiusi quando il vento raggiunge i 50-60 km/h, velocità che può crescere per le sciovie e seggiovie ad ammorsamento fisso; ancor più se si hanno sciovie con pendini mobili (es. sul Cervino); molto dipende dalla direzione del vento, se trasversale o longitudinale, nonché dalla presenza d'eventuali raffiche; invero già con 35 km/h qualche impianto può iniziare a mostrare problemi. Per velocità inferiori ai 50 e 60 km/h si può ridurre la velocità.

Infine esistono *soluzioni ibride* per gli impianti a fune aerei: la prima al mondo è in realizzazione in Svizzera: la fermata avviene su richiesta con ammorsamenti e disammorsamenti grazie ad una batteria e/o super-condensatori a bordo con piccoli motori di trazione e con frenata rigenerativa.

Riferimenti bibliografici

- [1]. Affatato M., Blengini S., Dalla Chiara B., Vair E., Automated People Mover with rope traction: engineering and modelling an innovative hybrid solution to optimise energy use / Automated People Mover con trazione a fune: progettazione e modellizzazione di una soluzione ibrida innovativa finalizzata al risparmio energetico, Ingegneria Ferroviaria, vol. LXX, ISSN: 0020-0956. Numero 11, pp. 901-923, Novembre 2015
- [2]. Bazzolo S., Blengini S., Dalla Chiara B. Energy load analysis of a fully automated hybrid cable-driven public transport system: simulation with a photovoltaic system and storage / Analisi del carico energetico di un sistema di trasporto pubblico ibrido a fune ad automazione integrale: simulazione con impianto fotovoltaico ed accumulo, Ingegneria Ferroviaria, Dec. 2019, Num. 12, Pag. 963-989 (27 pp)
- [3]. Dalla Chiara B., Alberto D., Zannotti G. (2022), Impianti a fune per trasporto persone e materiali - Evoluzione, elementi costitutivi, progettazione ed esercizio, I edizione, EGAF, I nov. 2022, ISBN: 978-88-352-1326-0, Pagg. 432
- [4]. Dalla Chiara B., Deflorio F. (2023), Integrazione dei servizi di mobilità offerti nella città co-modale: regolazione e supervisione dei flussi e dell'uso dei motori, Cap. VII. In "URBAN@IT - Ottavo rapporto sulle città, Mobilità & Città: verso una post-car city", pp. 224, 978-88-15-38276-4, Il Mulino, <https://mulino.it/isbn/9788815382764#>, 03/02/2023, Curatore Urban@it. Centro nazionale studi politiche urbane

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