



*Mitigazione dei rischi naturali per la sicurezza e la mobilità
nelle aree montane del Mezzogiorno*

Collocazione tecnica, economica, ambientale e di robustezza degli impianti a fune tra le alternative di trasporto

prof. ing. Bruno DALLA CHIARA, POLITECNICO DI TORINO, Dip. DIATI-Trasporti

22-23 Giugno 2023



Mitigazione dei rischi naturali per la sicurezza e la mobilità nelle aree montane del Mezzogiorno

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



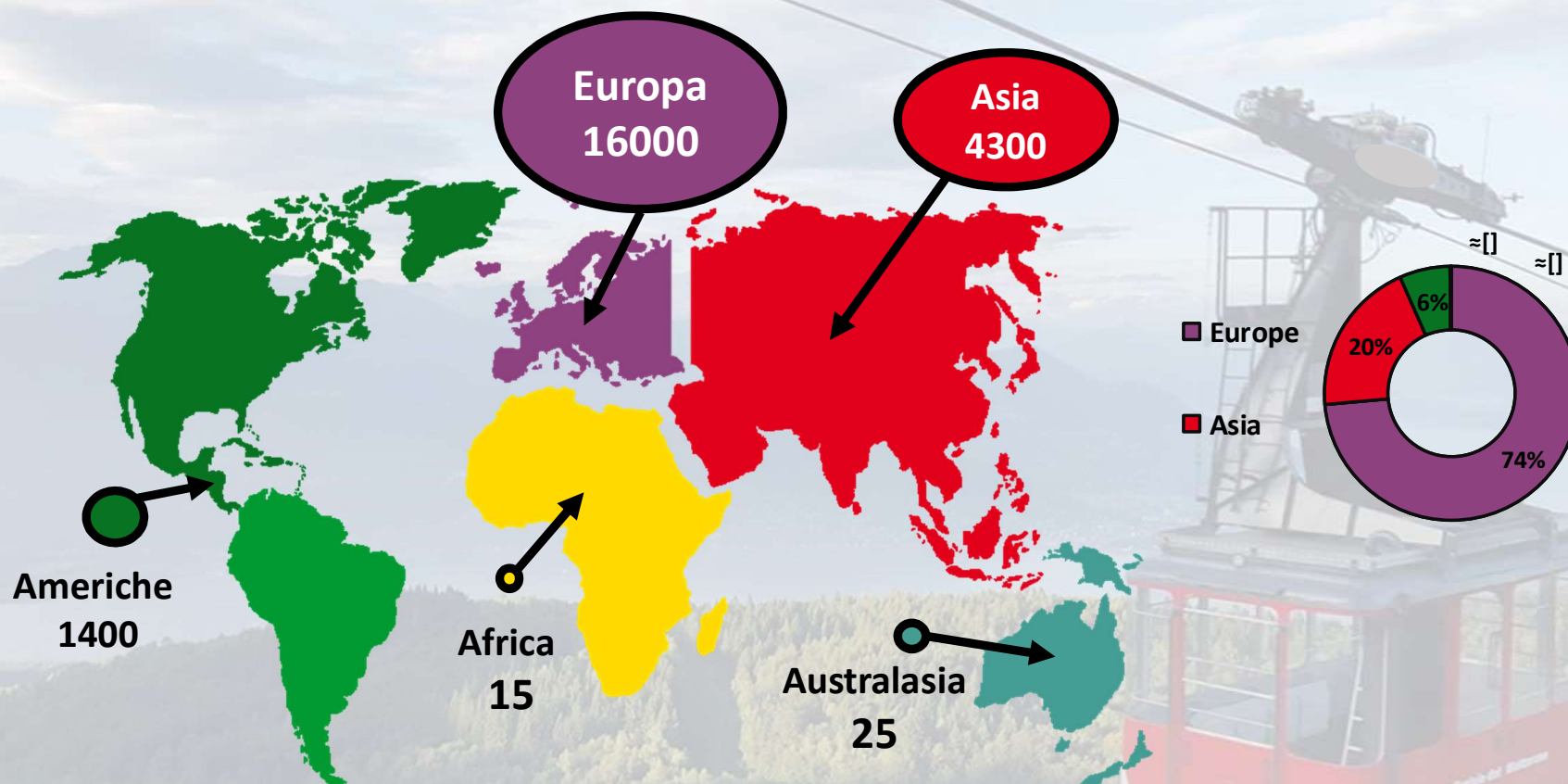
Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento dell'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

www.ponricerca.gov.it

Impianti a fune nel mondo

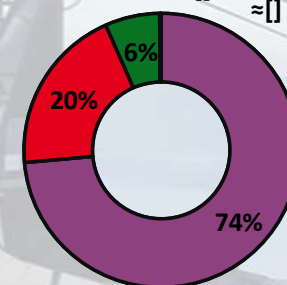


Politecnico di Torino



Europe

Asia

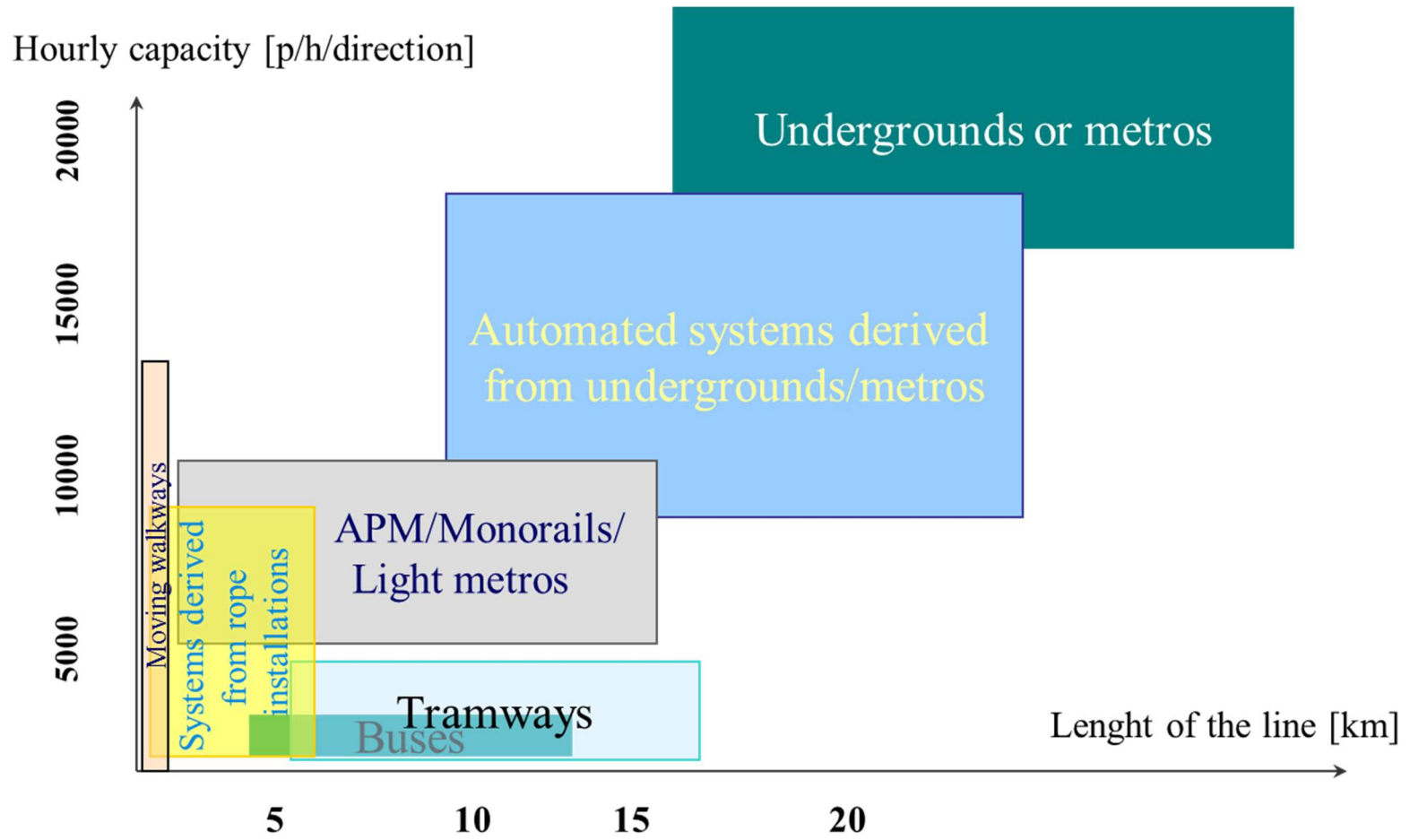


2020

1. Collocazione **tecnica**: alternative e potenzialità oraria
2. **Sostenibilità** e collocazione **ambientale**
3. **Robustezza** degli impianti a fune tra le alternative di trasporto
4. Collocazione **economica**
5. **Conclusioni**

- Alternative
- Profili
- Frequenza del servizio
- Disponibilità
- Potenzialità oraria

Modo di trasporto Transport mode	Potenzialità oraria Hourly capacity [pp/h per direction]
Autobus e filobus (semplici o articolati) <i>Buses and trolley buses (simple or articulated)</i>	~500-1000
Tram in sede promiscua <i>Tramways operating in mixed guideways</i>	~2000-3000
Tram in sede riservata (in modo prevalente o metropolitane leggere) <i>Tramways in bounded ways (mainly or light metros/LRT)</i>	~2000-5000
Sistemi a guida automatica di derivazione funiviaria ed altri sistemi innovativi a guida automatica <i>Automated People Movers (APM) based on rope traction and other innovative automated systems</i>	~600-10000
Sistemi a guida automatica di derivazione metropolitana <i>Automated public transport systems derived from metros</i>	~9000-30000
Metropolitane classiche <i>Traditional metro systems</i>	~20000-50000



MOBILITA' SOSTENIBILE

Lo sviluppo dei **veicoli circolanti**, delle **infrastrutture** e della **mobilità personale**, che hanno segnato in modo significativo la seconda metà del secolo scorso in Europa, mostrano oggi alcuni fattori condizionanti.

- A. Saturazione del **territorio** - **Spazio**
- B. Limite della **risorsa energetica** prescelta (petrolio) - **Energia**
- C. Rispetto dell'**ambiente** - **Emissioni**
- D. **Mantenimento** di tutte le infrastrutture esistenti - **Manutenzione**
- E. Aumento della **sicurezza** nei sistemi di trasporto, un obiettivo - **Incidentalità**
- F. **Relazioni** tra le persone e le famiglie. – **Movimenti/t**

Spazio utilizzato

L'auto privata genera un'impronta di circa 5 m²/persona (il doppio, per ogni veicolo)

Un mezzo pubblico ~4-5 persone/m² (0.2-0.25 m²/persona, quando ben impiegato).

Da preferirsi i *people mover* (a fune) per applicazioni urbane, per loro portate o potenzialità orarie (sotto 8'000-9'000 pp/h per direzione); sopra ~9000 pp/h per direzione primeggiano metropolitane automatiche (*disponibilità* prossima al 100%); cedono il passo alle auto private e biciclette solo in termini di *flessibilità*.

Impianti a fune: m² per l'impronta a terra, ∞; m² per il 3S.

Bicicletta: ~0.2 m²/persona

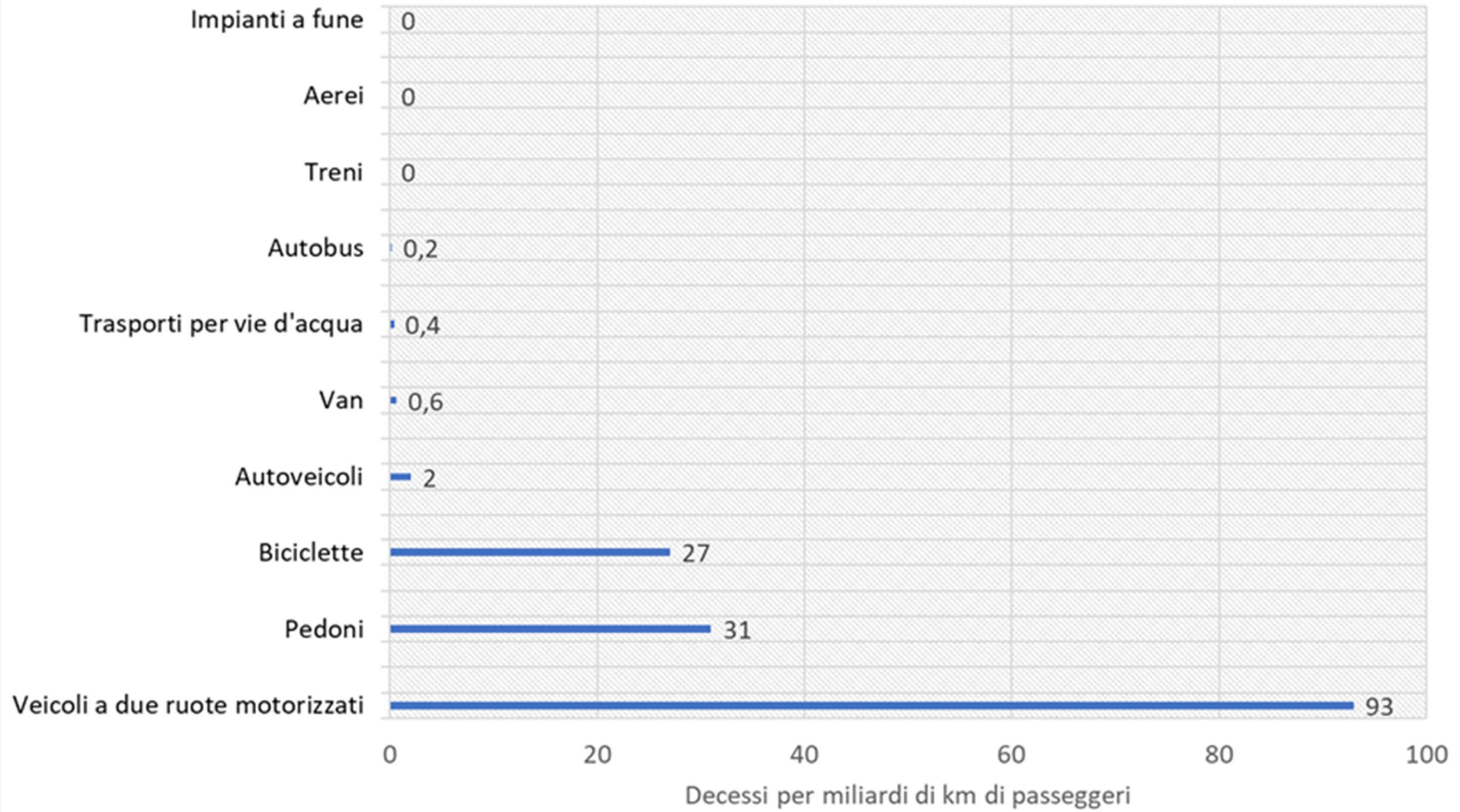
Energia impiegata

- Auto utilitaria con trazione elettrica: $\sim 0.11 \div 0.20 / 0.25 \dots$ kWh/v·km
- Ferrovie: $\sim 0.04 \div 0.09$ kWh/pass·km e $0.03 \div 0.1$ kWh/t·km [fonte: art. Ing.Ferroviaria]
- A fune ed APM innovativi: 0.027 kWh/pass·km nella parte su sede rigida, $0.04-0.065$ in f (C),
anche 0.08 kWh/pass·km; 0.02 per il moto in sé.

Sicurezza

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)

Tasso di incidenti letali di passeggeri per miliardi di passeggeri per km
(valori medi del Regno Unito 2003-2012)



Robustezza

- **realizzazione**, scelta della collocazione dei sostegni e poi strutturale.
- **esercizio**, in particolare al vento.

Cabinovie e seggiovie: possibilmente chiusi quando il vento raggiunge i 50-60 km/h, v che può crescere per le sciovie e seggiovie ad ammorsamento fisso; ancor più con sciovie con pendini mobili; molto dipende dalla *direzione del vento*, trasversale o longitudinale, nonché eventuali raffiche; già con 35 km/h qualche impianto può iniziare ad avere problemi. Per velocità sotto i 50 e 60 km/h si può o deve ridurre v .

Valori teorici, in letteratura:

- seggiovia non carenata - 70 km/h
- seggiovia carenata - 60 km/h
- cabinovia monofune - 70 km/h
- cabinovia bifune a due o tre funi (doppia portante) - 80 km/h
- funivia a va e vieni - 80 km/h
- funitel - 110 km/h
- funifor - 100 km/h

1. Collocazione **tecnica**: alternative e potenzialità oraria
2. **Sostenibilità** e collocazione **ambientale**
3. **Robustezza** degli impianti a fune tra le alternative di trasporto
4. Collocazione **economica**
5. **Conclusioni**

Conclusioni

- I. **Sostenibilità e robustezza** nella sua completezza
- II. Co-modalità e flessibilità modale ed **affidabilità** del sistema in qualunque condizione
- III. **Flessibilità del sistema** (impianto a fune moderno)

Contatti



**Politecnico
di Torino**

Prof. ing. Bruno DALLA CHIARA (bruno.dallachiara@polito.it), docente di Trasporti

POLITECNICO DI TORINO

Dip. DIATI – Trasporti

Corso Duca degli Abruzzi, 24

10129 Torino – Italia

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, pp. 432