



**Sistema “Fu.Ne.”: il trasporto pubblico sospeso a una rotaia.
Un innovativo progetto per la mobilità: il caso – studio di Parma**

ing. Guiduberto Galloni

Una funicolare con cabine sospese a una rotaia: è il sistema ***Fu.Ne.*** (**Funicolare Netline**), un progetto innovativo per la mobilità urbana, pensato per Parma e per contesti urbani di piccole/medie dimensioni. Un percorso di quasi 7 chilometri, che collegherebbe la stazione ferroviaria (a Nord) e la zona universitaria (a Sud), con 9 stazioni (compresi i capolinea), 18 convogli di 4 cabine, da 16 posti ciascuna.

Il sistema utilizza la fune come sistema di trazione; le cabine non possiedono, perciò, motori a bordo. La rumorosità dei convogli al passaggio lungo la rotaia è molto ridotta. Inquinamento atmosferico ed acustico sono, perciò, praticamente nulli.

Gli elementi infrastrutturali di ***Fu.Ne.*** – vie di corsa, stazioni, cabine – si inseriscono in modo compatibile e sostenibile nel contesto urbano; anzi, ritengo aggiungano un significativo elemento di qualità - in termini di “modernità”, innovazione e architettura - all’immagine della città.

Inoltre è opportuno ricordare che i sistemi con trazione a fune risultano, da studi ormai consolidati, la modalità di trasporto con minori emissioni di CO₂: circa 27 gCO₂/persona/km.

Il sistema. *Fu.Ne.* rielabora alcune soluzioni tecniche già in uso su impianti esistenti, introducendo però elementi altamente innovativi; in particolare i componenti meccanici di collegamento delle cabine (sospese) alla rotaia: sospensione, carrello e morsa. Tali componenti appartengono al “sottosistema” denominato *Veicoli* (secondo la Direttiva UE n.20009/CE).

La sfida più importante di “***Fu.Ne.***” è quella di realizzare un sistema di trasporto urbano a fune adottando soluzioni tecniche più semplici, perciò con minori costi di realizzazione e, soprattutto, di gestione, rispetto ad altri sistemi simili in ambito urbano, denominati comunemente “people mover”.

Tecnicamente il sistema “***Fu.Ne.***” si può definire come “*funicolare terrestre con veicoli sospesi, con moto unidirezionale ed intermittente della fune e collegamento temporaneo dei veicoli*”: l’ammorsamento/disammorsamento delle cabine avviene, infatti, a fune ferma nelle stazioni.

Dal punto di vista della trazione il sistema utilizza (nel caso-studio per Parma) un unico anello di fune traente: le stazioni, infatti, sono equidistanti tra loro (circa 750 m) e, perciò, i convogli di vetture si trovano contemporaneamente nelle stazioni stesse.

Nel caso di contesti urbani che impongano distanze variabili tra le stazioni la trazione è fornita da più anelli di fune (modalità “*pinched loop system*”): una serie, cioè, di anelli di fune che, opportunamente sincronizzati, consentono l’ammorsamento/disammorsamento delle vetture (a fune ferma) ed il passaggio delle vetture da un anello di fune a quello successivo utilizzando, per tale manovra, il tempo di fermata delle cabine nelle stazioni.

Una peculiarità del sistema “*Fu.Ne.*” è sicuramente la sospensione delle cabine alla rotaia; la possibilità, perciò, di realizzare vie di corsa con pendenze longitudinali rilevanti: la pendenza massima della rotaia è, infatti, di circa 57%.

Questo permette di sovra/sottopassare, in modo agevole (con ridotti sviluppi planimetrici della linea), ostacoli tipici e frequenti di ogni contesto urbano: strade, corsi d’acqua, elettrodotti e altro.

Inoltre i ridotti ingombri delle parti rotabili consentono di realizzare infrastrutture – viadotti, tunnel - a basso impatto ambientale. Quest’ultimo aspetto è importante, se non decisivo, per riuscire a realizzare infrastrutture per il trasporto pubblico rispettose del paesaggio urbano delle nostre città, in termini di consumo del territorio e di impatto inquinante, sia acustico che atmosferico.

Le fermate nelle stazioni sono “a bersaglio” (porte scorrevoli automatiche di vettura e di banchina) e prive di dislivelli tra vettura e banchina. Stazioni e vetture sono accessibili, perciò, anche da persone in carrozzina; è possibile il trasporto di biciclette.

Dal punto di vista funiviario le stazioni intermedie risultano molto semplici, non avendo, in particolare, travi di accelerazione/decelerazione.

Le stazioni sono dotate di sistema di videosorveglianza e comunicazione diretta con la cabina di comando.

Le stazioni possiedono, inoltre, caratteristiche “infrastrutturali” diverse a seconda della loro funzione e localizzazione: interrato, a raso, sopraelevate.

Le stazioni possono anche essere collocate in tratti dove le vie di corsa sono in pendenza, come nelle tradizionali funicolari terrestri: i veicoli, essendo sospesi alla rotaia, conservano il pavimento di cabina orizzontale in qualunque configurazione.

Il caso – studio “Parma”

Sulla direttrice “stazione ferroviaria-zona universitaria” si muovono, attualmente, circa 11.000 persone/giorno; gli studenti, che si muovono da e per la zona universitaria, rappresentano la categoria prevalente di viaggiatori.

Attualmente il servizio di trasporto su tale direttrice è fornito da bus urbani.

La nostra proposta intende offrire un servizio di trasporto migliorativo in termini di tempi di spostamento, comfort e regolarità/affidabilità. Infatti *Fu.Ne.*, essendo un sistema di tipo “automatico” e in sede propria, offre elevati standard in termini di sicurezza e di regolarità del servizio.

Il progetto-Parma, per garantire una portata adeguata alla domanda di progetto, prevede convogli composti da 4 cabine.

La velocità massima del sistema “*Fu.Ne.*” è pari a 12m/s (circa 43 km/h); mentre velocità commerciale, frequenza dei passaggi e portata oraria dipendono dalla distanza tra le stazioni (circa 750 m).

Nel caso-studio di Parma i dati sono i seguenti:

- intervallo di passaggio dei convogli pari a circa 135 secondi;
- velocità commerciale pari a circa 19 km/h;
- circa 1700 persone/h/direzione;

Dal punto di vista infrastrutturale, sono possibili diverse configurazioni delle vie di corsa in base alle esigenze e alle condizioni:

1. Vie di corsa separate in linea e nelle stazioni e via di corsa unica nei capolinea;
2. Vie di corsa separate in linea e nelle stazioni; mentre nei capolinea i veicoli (disammorsati dalla fune traente) percorrono il giro-stazione trascinati da apposito sistema (catene o altro);

Il progetto-Parma adotta la seconda soluzione.

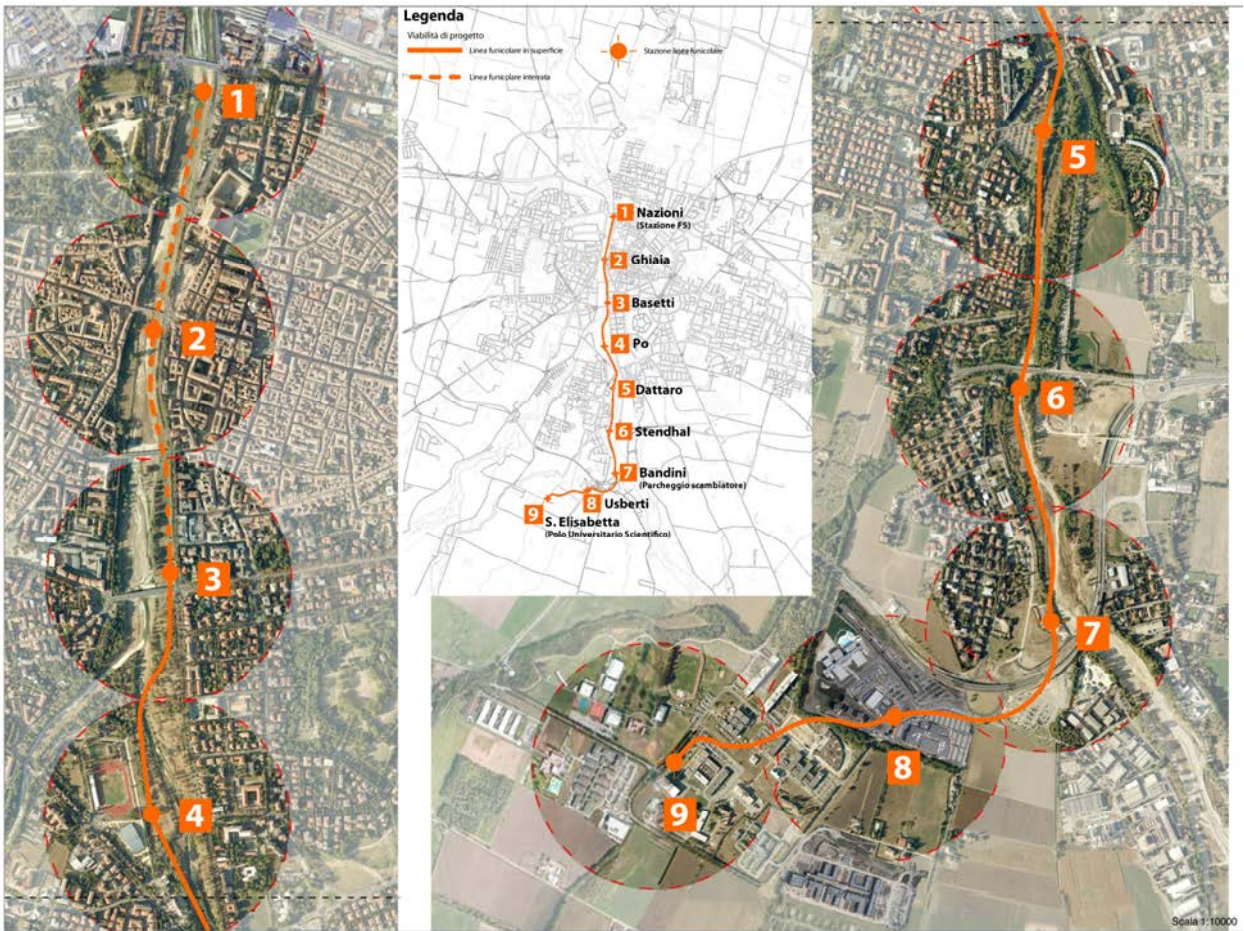
I veicoli (progettati per Parma) hanno capacità di 16 persone (di cui 8 posti a sedere). I veicoli si muovono in convogli. Ciascuna cabina è attrezzata con videocamere collegate con la cabina di comando. Le vetture possono essere dotate di impianto di climatizzazione estivo ed invernale. È presente anche impianto di illuminazione interno ed esterno ai veicoli e collegamento video-telefonico con il personale situato nelle stazioni-capolinea.

Il percorso ha lunghezza complessiva di circa 6,7 km, percorre in tunnel circa 1,6 km lungo l'alveo del torrente Parma (sponda destra idraulica) per poi uscire in superficie e proseguire su viadotto sopraelevato.

Il tratto in viadotto risulta realizzato con sostegni in profili tubolari in acciaio (ad interasse regolare) che portano le vie di corsa, passerelle di servizio e anello di fune traente. In corrispondenza di attraversamenti di dimensioni significative (strade, corsi d'acqua o altro), si realizzano opere specifiche.

Il percorso progettato per Parma, con la collaborazione per gli aspetti urbanistici ed architettonici dell'architetto Francesco Asti, utilizza in gran parte l'asta fluviale del torrente omonimo, che attraversa la città da nord a sud, offrendo un nuovo, privilegiato, punto di veduta panoramico, di grande valenza paesaggistica. La particolarità del sistema di trasporto potrà, perciò, costituire anche una nuova attrazione turistica per la città di Parma.

L'infrastruttura si connota con originali forme architettoniche – viadotti e stazioni – che definiscono nuove “funzioni” urbane. In particolare, le zone adiacenti alle stazioni, oggi marginali, diventano luoghi che vengono ri-qualificati dal punto di vista urbanistico e architettonico. Questo aspetto ha anche positivi effetti sul miglioramento della sicurezza per i cittadini.



Fu.Ne. Parma: percorso



foto-inserimento stazione capolinea

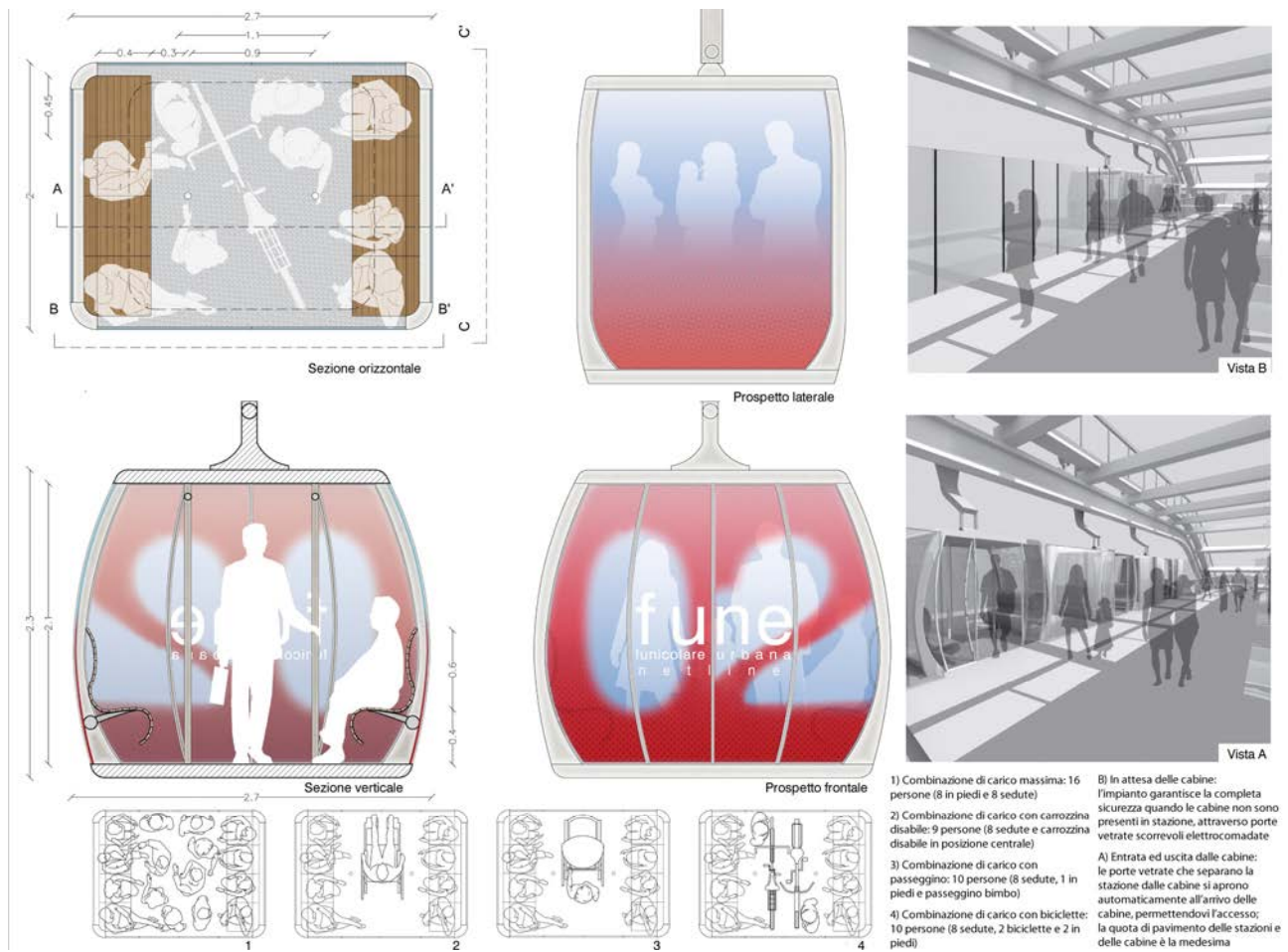


foto-inserimento stazione intermedia



Vista A

banchina di stazione



cabine