We move people.

MiniMetro®

Il Cairo (aeroporto)

Francoforte (aeroporto)

Urbano e leggendario.

Un’attrazione in molte città del mondo: il MiniMetro, l’innovativo sistema di trasporto a fune su binari ad automazione integrale per il trasporto di persone su tratte medio-brevi. Eccezionale efficienza, massima economicità, minimo utilizzo di superficie e una straordinaria flessibilità d’adattamento alle strutture urbane.

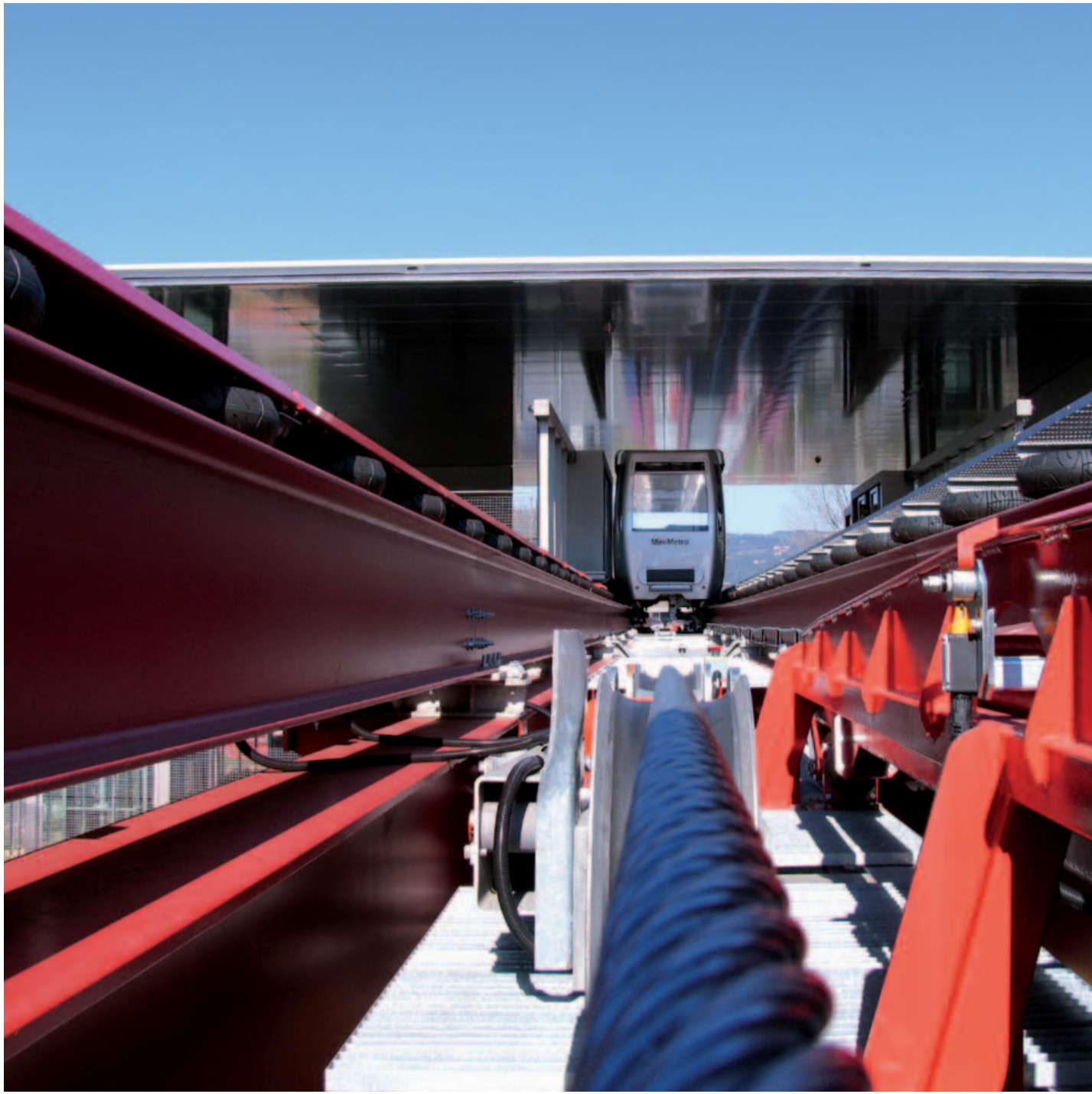
Moderno management urbano:

- spostamenti rapidi e puntuali
- salvaguardia dell'ambiente
- investimento nella mobilità
- risparmio
- miglioramento della qualità della vita
- massima efficienza.

MiniMetro - l'innovativo sistema di trasporto urbano:

- economico
- attrattivo
- alternativo.

Così l'auto può rimanere a casa.



Affascinante e pubblico.

Detroit (aeroporto)

Innsbruck (Hungerburgbahn)

Francoforte (aeroporto)

Zurigo (aeroporto)

MiniMetro: raccomandato dalle città all’avanguardia.

Su percorsi di medio raggio il MiniMetro collega centri urbani, event-locations, centri commerciali, zone ricreative, terminal aeroportuali e luoghi d’interesse turistico.

Perugia ama la sua „Linea Rossa“, perché ogni veicolo è in partenza ogni 60 secondi.
Il MiniMetro di Innsbruck è stato inserito nella classifica dei ›Design 100‹ dal Time Magazin.
Il MiniMetro di Francoforte seduce con la sua avveniristica struttura portante in acciaio.
Lo Skymetro di Zurigo collega dal 2003 l’Airside Center con il Dock “E” tramite due gallerie che attraversano la pista 10/28.
Il MiniMetro presso l’aeroporto internazionale a Il Cairo è la colonna portante dell’efficiente rete di trasporto nel nuovo areale aeroportuale.

Una entusiasmante collaborazione
con architetti di fama mondiale.

Vicens + Ramos

Jean Nouvel

Architettura contemporanea per una mobilità moderna:
Con i vivaci binari di colore rosso Jean Nouvel ha collegato il centro storico di Perugia, ubicato su una collina, con la periferia della città: la „Linea Rossa“ non solo conduce alle diverse attrazioni turistiche cittadine, ma è divenuta essa stessa una vera e propria attrazione.
A Innsbruck Zaha Hadid ha destato scalpore con le stazioni progettate per la Hungerburgbahn, che con uno slancio ardito attraversa il fiume Inn su di un ponte appositamente costruito, e collega così il centro della città con le montagne circostanti.
La storia dell’architettura si scrive anche con creazioni temporanee, quali ad esempio il morbido manto che ricorda le nuvole, costruito da Matteo Thun per l’impianto dell’Expo di Hannover, o le stazioni di Vicens + Ramos a Saragozza, che evocano un enorme blocco di ghiaccio.

Soluzioni perfette che convincono gli urbanisti in tutto il mondo.

Grenoble (centro di ricerca)

Barcellona (collegamento metropolitana al Montjuïc)

Oporto (collegamento tra due quartieri urbani)

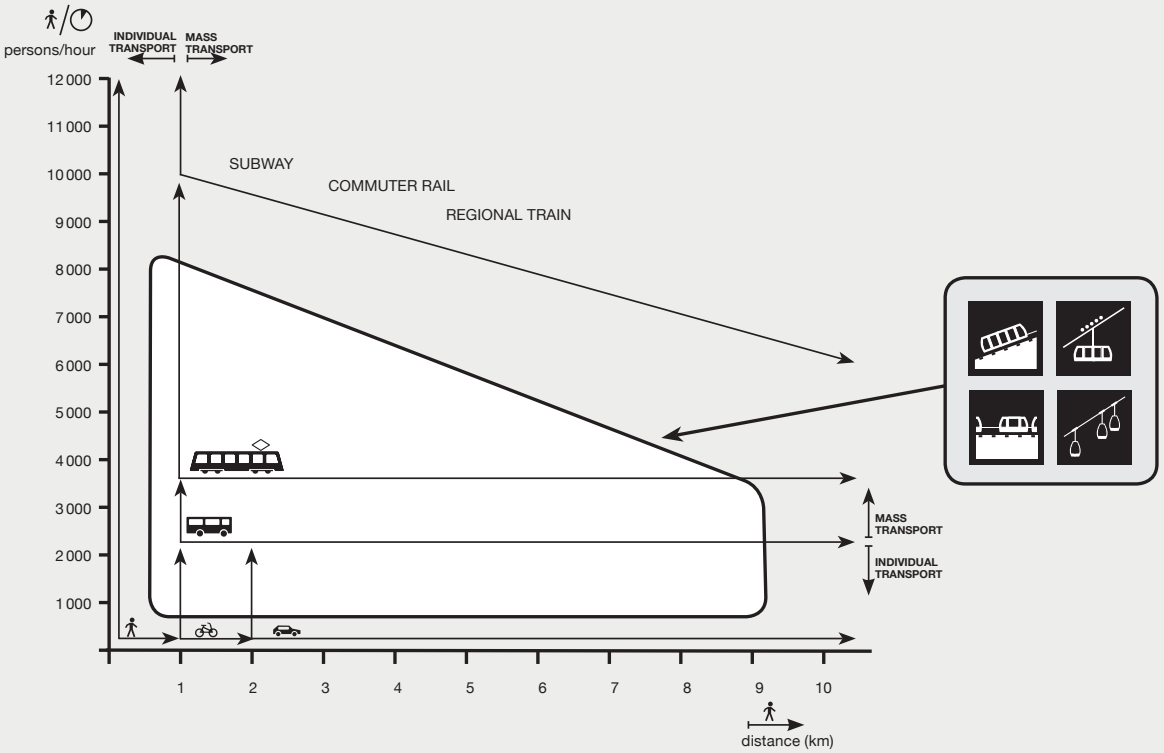
Napoli (collegamento urbano dal 1891)

Terreni, costruzioni, una sempre più crescente sensibilità ambientale e le pressioni economiche pongono gli urbanisti di fronte a difficoltà sempre più ragguardevoli, che la tecnologia del MiniMetro riesce a risolvere brillantemente. Su percorsi in ambito urbano fino a 8 chilometri, raggiunge portate orarie importanti, necessitando di una minima occupazione della superficie. Il sistema, grazie alle peculiarità della trazione a fune, riesce a superare grandi dislivelli risultando vincente in efficienza rispetto ai sistemi di trasporto tradizionali.

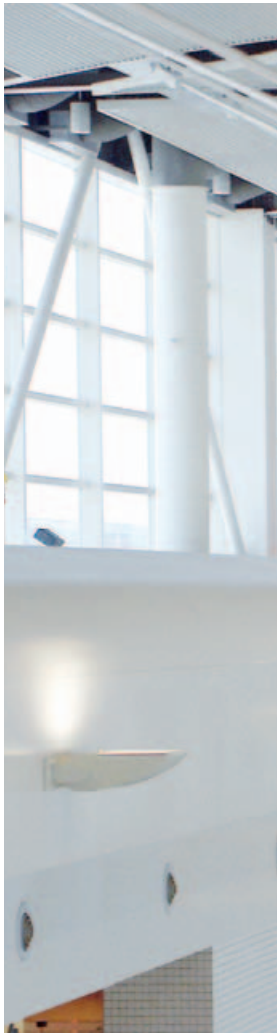
Vincente in quasi tutti i confronti.

Non esiste il mezzo di trasporto perfetto, ma solo il migliore a seconda delle esigenze, della tipologia di terreno e delle condizioni ambientali della zona in cui esso andrà ad operare.
Con una portata oraria fino a 8.000 persone, il MiniMetro è competitivo rispetto ad autobus e tram, risultando peraltro estremamente affidabile e puntuale in ragione dell'esercizio in sede propria. Il MiniMetro è inoltre complementare ai sistemi di trasporto di massa tradizionali, quali le metropolitane, fungendo da sistema efficiente di collegamento tra questi e altri luoghi d'interesse.
Per il MiniMetro nessuna distanza è troppo breve: come ascensore inclinato, senza ausilio di personale, è in grado di superare agilmente brevi salite.

Perugia



Fonte: The Renaissance of the Cableway



8 argomenti molto convincenti.

Detroit (aeroporto)

1 Tracciato di linea inimitabile: il MiniMetro supera grandi pendenze e dislivelli e necessita di raggi di curvatura minimi rispetto ad altri mezzi di trasporto in sede propria, a vantaggio dello spazio necessario per l'inserimento nel tessuto urbano.

2 Fascino e comfort straordinari: non è più necessario che i passeggeri memorizzino gli orari di partenza, perché i veicoli si susseguono in continuazione, a intervalli fissi e anche molto brevi.

3 Dimenticare il traffico: il MiniMetro viaggia lungo una via di corsa dedicata, pertanto è puntuale anche in caso di congestione del traffico stradale.

4 Efficienza energetica esemplare: un argano dedicato e ridondato nelle componenti principali aziona i veicoli durante l'esercizio; in frenata il motore agisce da generatore, recuperando l'energia che viene immessa nuovamente in rete.

5 Consumo energetico flessibile: adattando il numero di veicoli in esercizio rispetto all'effettiva domanda, è possibile ottimizzare il consumo energetico in ogni situazione, risparmiando moltissima energia.

6 Ridotti costi del personale: il sistema è progettato per il funzionamento ad automazione integrale, pertanto i veicoli non necessitano di personale a bordo o di presidio alle stazione, a tutto vantaggio dei costi di esercizio.

7 Elevata portata: fino a 8.000 persone all'ora per direzione di marcia, con velocità fino a circa 14 m/s (50 km/h), risultati che si commentano da soli.

8 Costi di investimento e di esercizio contenuti rispetto ai sistemi di trasporto tradizionali: la dimostrazione per eccellenza giunge da modelli di Public-Private-Partnership quali la Hungerburgbahn a Innsbruck e la funivia del Renon a Bolzano. Con questa formula di fornitura "chiavi in mano" l'impianto viene esercito a pieno regime a partire dal collaudo.

Un punto di riferimento per tecnica e applicabilità.

Oeiras (collegamento tra business center e stazione)

Oeiras

Il MiniMetro è frutto di una tecnologia consolidata e flessibile, nel pieno rispetto delle esigenze ambientali e di trasporto.

Si tratta di un mezzo di trasporto pubblico completamente automatico, su rotaia, le cui soluzioni accomunano il sistema propulsione, fisicamente separato dal veicolo e posizionato nei locali tecnici di stazione: argano motore e veicoli sono infatti collegati tra loro solo dalla fune di trazione, che regola la movimentazione dei convogli in esercizio.

Ne sono esempio le funicolari o gli ascensori inclinati, in grado di superare brevi tratte, rettilinee o curve, nonché considerevoli dislivelli. I veicoli si muovono su ruote in gomma, acciaio, oppure scorrono supportati da sistemi di sostentamento su cuscini d'aria.

Milano (ospedale San Raffaele)

Perugia

Francoforte

Due tipologie di impianto a fune.

Perugia

Le funicolari possono adattarsi a ogni tipo di tracciato, sia esso rettilineo, curvo, pendente. La dimensione dei veicoli è variabile ed è possibile realizzare convogli formati da più vagoni.

Con una velocità fino 14 m/s (circa 50 km/h) costituiscono collegamenti efficienti, in grado di garantire elevati livelli di disponibilità tecnica, fondamentale per un servizio di trasporto pubblico. Il tutto nell'assoluto rispetto delle normative in materia di sicurezza e di rispetto dell'ambiente.

L'ascensore inclinato si avvale di analoga tecnologia, consolidata in termini di sicurezza ed affidabilità, degli impianti a fune sospesi, con modalità di funzionamento simile a quella dei tradizionali ascensori verticali. Il settore di utilizzo ottimale è costituito da tratte brevi e molto pendenti, ed essendo integralmente automatico non necessita dell'impiego di personale in esercizio.

Un noto esempio di ascensore inclinato è l'impianto automatico realizzato a Montmartre, Parigi: due veicoli tra loro indipendenti, di capacità 60 persone ciascuno, sono in grado di trasportare sulla celebre collina fino a 3.000 passeggeri l'ora e, grazie a un tetto vetrato, offrono una vista mozzafiato sulla Basilica del Sacré-Coeur.

Dati tecnici - Funicolari	
Capacità di trasporto	fino a 8.000 pers./h
Velocità	fino a 14 m/s
Capienza vagoni	fino a 400 persone

Dati tecnici - Ascensore inclinato	
Capacità di trasporto	fino a 600 pers./h
Velocità	fino a 4 m/s
Capienza vagoni	fino a 40 persone

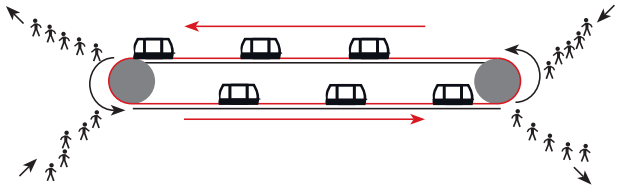
Innsbruck

Innsbruck

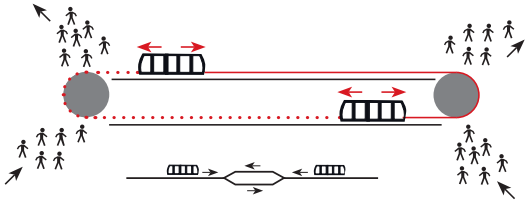
Parigi (Montmartre)

Due tipi di funzionamento.

Il MiniMetro consente modalità di funzionamento differenziate a seconda delle particolari esigenze di trasporto, pertanto è classificabile nelle categorie dei sistemi “a moto continuo” e di quelli “a moto discontinuo”, questi ultimi tipicamente noti come “sistemi va e vieni”.
Negli impianti “a moto continuo” la movimentazione dei veicoli in linea avviene per mezzo di una fune traente chiusa ad anello, alla quale i veicoli sono rigidamente collegati per mezzo di morse ad ammorsamento automatico, costantemente controllati e distanziati lungo il tracciato per il conseguimento della portata oraria di progetto in completa sicurezza.
Durante l’esercizio il moto della fune - e quindi dei veicoli - è costante, tipicamente con una velocità di ca. 25 km/h.
In prossimità delle stazioni i veicoli si sganciano in automatico dalla fune e vengono movimentati da sistemi meccanici che ne regolano il rallentamento, la fermata per le operazioni di sbarco e imbarco, la successiva accelerazione fino alla velocità della fune e, quindi, l’automatico riagganciamento alla stessa.
I sistemi a moto continuo sono dunque caratterizzati dall’elevata frequenza di passaggio in stazione, nell’ordine del minuto, e una portata oraria di 3.000 passeggeri all’ora per direzione.
Negli impianti “va e vieni” i convogli in esercizio, che essendo modulari possono essere costituiti da uno o più veicoli per il conseguimento della portata oraria di progetto, vengono movimentati anch’essi da una fune traente chiusa ad anello, che però ne regola la velocità sia in linea che nelle stazioni.
Sistemi di questo tipo possono raggiungere velocità fino a ca. 50 km/h, funzione della conformazione del tracciato e delle stazioni, elementi che comunque caratterizzano la frequenza di passaggio dei convogli e la portata oraria conseguibile dal sistema.



Sistema a moto continuo



Sistema va e vieni

Dati tecnici Sistema a moto continuo ad ammorsamento automatico	
Capacità di trasporto	3.000 per./h/dir.
Intervallo di tempo minimo	60 s
Pendenza massima	15 %
Raggio minimo di curvatura orizzontale	50 m
Lunghezza per sezione	fino a 3-4 km
Velocità massima	30 km/h

Dati tecnici Sistema va e vieni ad ammorsamento fisso	
Capacità di trasporto	8.000 per./h/dir.
Pendenza massima	15 %
Raggio minimo di curvatura orizzontale	50 m
Lunghezza per sezione	fino a 3-4 km
Velocità massima	50 km/h

Perugia

Il Cairo

L’esempio Perugia.
La “Linea Rossa”.

Perugia: il vivacissimo capoluogo umbro vanta una storia di oltre 3.000 anni e un pittoresco centro storico molto visitato, ubicato su un promontorio raggiungibile tramite una strada stretta, ripida e piena di curve.
Nel tentativo di creare un accesso al centro storico veloce e privo di barriere, l’Amministrazione cittadina ha provveduto all’installazione di un intelligente sistema di scale mobili ed ascensori, riducendo così sensibilmente il flusso di automobili.
Il completamento di questi sforzi, tesi a rendere accessibile il centro storico, si è concretizzato con la costruzione del MiniMetrò, entrato in esercizio nel gennaio del 2008.
L’impianto, che dispone di 25 vetture con capienza 50 persone ciascuna, ha un capolinea nella periferia della città, dislocato presso un parcheggio di attestamento a Pian di Massiano. Il tracciato attraversa quindi il centro abitato, inerpicandosi nell’ultimo tratto dentro una galleria naturale, raggiungendo infine il centro storico dell’acropoli perugina.
Le cinque stazioni, posizionate nei punti nevralgici del percorso per una lunghezza complessiva di tre chilometri, sono servite dalle vetture con frequenza di 1 minuto. Per i passeggeri della “Linea Rossa”, i tempi di attesa o un vincolo all’orario appartengono ormai al passato.
La “Linea Rossa” deve il suo soprannome all’architetto di fama mondiale Jean Nouvel, che con il suo progetto di stazioni semplici e funzionali, e gli inconfondibili binari laccati di rosso acceso, ha donato un ulteriore tocco di personalità all’intera città.

- La città:
  Perugia - 160.000 abitanti
- La funzione:
  accesso al centro storico
- Il MiniMetro:
  people mover a funzionamento continuo con veicoli su ruote gommate
- Il tracciato:
  lunghezza 3.015 m – dislivello 161 m
- La portata:
  3.000 persone/ora per senso di marcia
- Il successo:
  3,5 milioni di viaggiatori l'anno
- Disponibilità tecnica conseguita fin dall'avvio dell'esercizio:
  99,9%
- Numero di vetture:
  25 vetture da 50 posti

MiniMetro
KPMG

L’esempio Francoforte.
Squaire Metro.

- Aeroporto di Francoforte:
  60 milioni di passeggeri l‘anno
- La funzione:
  collegamento tra un centro servizi e un parcheggio
- Il MiniMetro:
  people mover con funzionamento “va e vieni” e vetture con ruote gommate
- Il tracciato:
  lunghezza 300 m
- La frequenza:
  ogni due minuti
- La portata:
  1.700 persone/ora per direzione di marcia
- Numero di vetture:
  2 vetture da 50 posti

L’aeroporto di Francoforte: il più frequentato aeroporto dell’Europa continentale, nonché infrastruttura fondamentale di questa metropoli della finanza globale.
Qui è nato The Squaire, un avveniristico edificio lungo 660 metri, che conta una superficie di oltre 140.000 metri quadrati.
The Squaire è una costruzione unica nel suo genere, che esprime al massimo il concetto di „New Work City“, risultando uno dei più grandi palazzi ad uso commerciale e uffici del mondo. Questa struttura necessita di un collegamento efficiente con un moderno parcheggio da 2.500 posti, distante 300 metri.
Il MiniMetro ha convinto tutti per il suo comfort, la sua affidabilità e i ridotti costi di realizzazione e di esercizio, nonché per l’elevato rispetto ambientale.
Lo Squaire Metro funziona per tutto l’arco della giornata, in completo automatismo, percorrendo un tracciato sopraelevato che sorvola l’autostrada, la rete ferroviaria dell’alta velocità e la strada di accesso al terminal aeroportuale.
Il viaggio ha una durata inferiore agli 80 secondi, nel corso dei quali i passeggeri possono godere di un panorama mozzafiato da 18 metri di altezza. Le vetture viaggiano su una struttura portante in acciaio di sezione quadra e dimensione 5 metri, poggiante su otto sostegni, denominata Skylink.

L’esempio Il Cairo. Terminal-Shuttle.

Cairo International Airport: aeroporto in sviluppo, che già oggi risulta tra i più frequentati del vicino Oriente, era alla ricerca di un’efficiente sistema di trasporto per realizzare il collegamento tra i tre terminal.
Tenuto conto del sempre più crescente numero di passeggeri, i principali criteri di valutazione sono stati la velocità, la sicurezza in esercizio e la vita tecnica del sistema. La scelta è ricaduta su un MiniMetro innovativo, sostenuto da cuscini d’aria: questa soluzione coniuga alta velocità, comfort e silenziosità, emissioni inquinanti praticamente nulle e un design futuristico. Il tutto in un impianto che convince, proiettato nel futuro di questo dinamico aeroporto in perenne crescita.

- Aeroporto Il Cairo:
  22 milioni di passeggeri l‘anno
- La funzione:
  collegamento tra i terminal T1 e T2/T3, i centri commerciali e i parcheggi
- Il MiniMetro:
  people mover con funzionamento “va e vieni” e convogli su cuscini d’aria
- Il tracciato:
  lunghezza 1.857 m
- La frequenza:
  passaggi ogni cinque minuti, velocità in linea fino a ca. 50 km/h
- La portata:
  2.000 persone/ora per direzione di marcia
- Numero di vetture:
  2 convogli da 170 posti

MiniMetro
Cairo International Airport
E
MiniMetro
W
Cairo Cargo City

- La città:
  Innsbruck - 120.000 abitanti
- La funzione:
  collegamento tra il centro città e la zona montuosa ad interesse turistico
- Il MiniMetro:
  funicolare con vetture ad assetto variabile
- Il tracciato:
  lunghezza 1.800 m – dislivello 288 m
- La portata:
  1.200 persone/ora per direzione di marcia
- Il successo:
  40.000 passeggeri/mese

L’esempio Innsbruck. Hungerburgbahn.

Innsbruck: Hungerburgbahn, in esercizio dal 2007, ha sostituito un impianto attivo da oltre un secolo aprendo la città a nuovi orizzonti: l’impianto parte dal Centro Congressi, situato nel cuore della città, e dopo aver servito due stazioni intermedie giunge al quartiere di Hungerburg, interessante meta turistica.
La Hungerburgbahn è quindi collegata alla catena montuosa che sovrasta la città, con un ulteriore impianto a fune di tipo sospeso: il collegamento tra il centro città (560 m) e l’Hafelekar (2.330 m) avviene per mezzo della combinazione tra l’impianto funicolare Hungerburg (886m) e la funivia Seegrube (1.905 m).
La Hungerburgbahn è stata finanziata seguendo il modello della Public-Private-Partnership (PPP) ed oggi è inserita nel sistema tariffario del trasporto pubblico di Innsbruck.
La Hungerburgbahn è stata inserita nella classifica dei ›Design 100‹ dal Time Magazin. Con le sinuose forme impresse alle stazioni della Hungerburgbahn, Zaha Hadid, architetto di fama mondiale, già progettista del trampolino di sci di Bergisel, ha donato alla città di Innsbruck un elegante tocco futuristico.

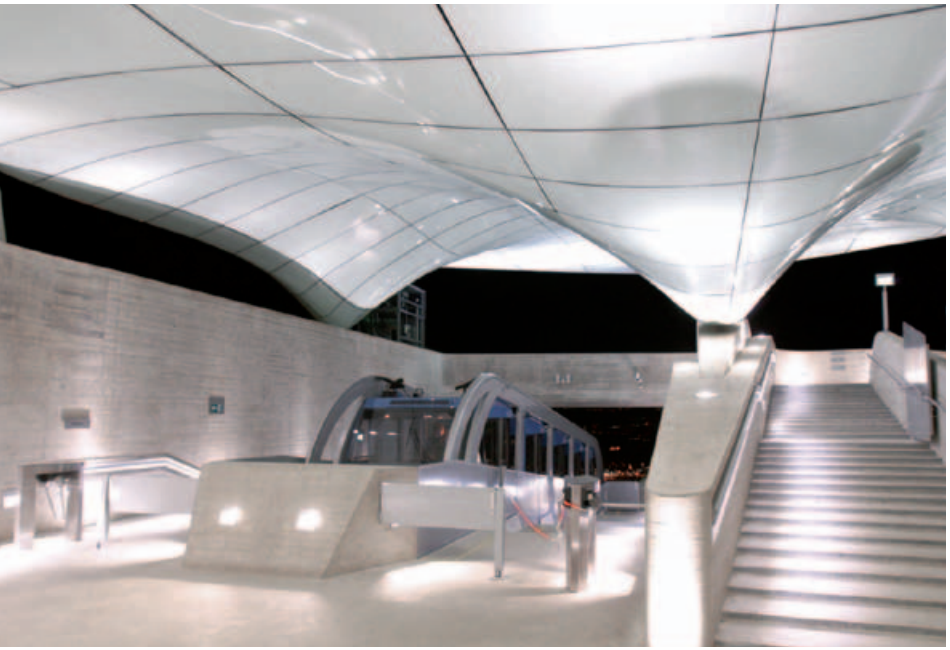
L’esempio Zurigo.
Skymetro.

Zurigo è un importante centro finanziario, una città di interesse culturale, una meta turistica, nonché una delle città con il più alto livello di qualità della vita del mondo. Dal 2003 la città ospita anche un MiniMetro: presso l’aeroporto internazionale, lo Skymetro collega l’Airside Center con il Dock E.
Lo Skymetro si muove ad 1,5 millimetri da terra sostenuto da cuscini d’aria e transita all’interno di due gallerie parallele. Il viaggio ha una durata di due minuti. Ciascuno dei tre convogli in esercizio è costituito da tre vetture che trasportano 112 passeggeri.
Nel 2006 sono stati installati in entrambe le gallerie 160 „quadretti“ luminosi, le cui singole figure si combinano in un cortometraggio per allietare i passeggeri durante il tragitto.

- Aeroporto di Zurigo:
  36 milioni di passeggeri l'anno
- La funzione:
  servizio Shuttle interno all'aeroporto
- Il MiniMetro:
  people mover con funzionamento "pinched loop" e convogli su cuscini d'aria
- Il tracciato:
  lunghezza 1.138 m
- La portata:
  4.480 persone/ora per direzione di marcia
- In esercizio:
  dal 2003

Sostenibile e integrabile.

Il Minimetró, inaugurato nel 2008, è la spina dorsale della politica della mobilità, fondata sulla sostenibilità, dell'ex- sindaco Renato Locchi, che considera l'andare a piedi la forma di mobilità più importante per il centro storico.



Per l'ex- sindaco di Innsbruck, Hilde Zach, era chiaro sin dall'inizio che la nuova Hungerburgbahn non doveva essere ideata solo per rispondere alle esigenze turistiche, ma anche per il trasporto urbano locale. Per questo motivo, rispetto al vecchio impianto, la stazione di valle è stata spostata più verso il centro della città.

LEITNER®

IT