

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Comune di Trieste



Viale Piave n.7A - 38054 Fiera di Primiero
☎ 0439 762201 - ✉ info@monplan.it

CONNESSIONE TRA LE AREE COSTIERE DI PORTO VECCHIO
E PORTO NUOVO CON L'ENTROTERRA DI TRIESTE

Progetto europeo CIVITAS PORTIS "Port cities: Innovation for
sustainability" misura 2TRS2 Introducing hybrid and innovative public transport system



Maggio 2020

PROGETTO PRELIMINARE

(ai sensi del D.P.R. 207 del 5 ottobre 2010 Parte II - Titolo II - Capo I sez. II)

Ing. Andrea Gobber
andrea.gobber@monplan.it

Ing. Hermann Crepez
hermann.crepez@monplan.it

Arch. Evelin Sabotig
evelin.sabotig@monplan.it

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
dott. ing. ANDREA GOBBER
Ing. civile e ambientale, Industriale e dell'informazione
ISCR. ALBO N° 2107 - Sezione A degli Ingegneri

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
dott. ing. HERMAN CREPAZ
Ing. civile e ambientale, Industriale e dell'informazione
ISCR. ALBO N° 2388 - Sezione A degli Ingegneri

ordine degli architetti
pianificatori paesaggisti
e conservatori della
provincia di Udine
avvin sabotig
architetto
avvin sabotig
avvin sabotig

INDICE DELLA PRESENTAZIONE

1. IL CONTESTO TERRITORIALE
2. LE ALTERNATIVE PROGETTUALI
3. IL CONCEPT PROGETTUALE DELLA SOLUZIONE PROPOSTA
4. LA TIPOLOGIA DI IMPIANTO
5. LA LINEA FUNIVIARIA
6. STAZIONI TERMINALI ED INTERMEDIE
7. INSERIMENTO NEL CONTESTO URBANO
8. QUADRO ECONOMICO PRELIMINARE



Il territorio cittadino di Trieste è occupato prevalentemente da un pendio collinare che cresce di altitudine fino a terreno montagnoso anche nelle zone limitrofe all'abitato. Il punto più elevato del territorio comunale raggiunge i 459 metri.



Attività croceristica in futura espansione



Il Porto Vecchio di Trieste



Trieste è servita dall'A4 attraverso il raccordo autostradale 13 Sistiana - Padriciano ed è inserita nei collegamenti europei E70, E61 ed E751. Il raccordo autostradale 13 diventa, dopo l'uscita di Cattinara, la nuova SS 202/sopraelevata di Trieste e arriva fino al porto della città.

Trieste è servita dalle ferrovie Venezia-Trieste e Udine-Trieste, dalla ferrovia Meridionale e dalla ferrovia Transalpina.

L'aeroporto di Trieste-Ronchi dei Legionari è situato a 30 km a nord-ovest dalla città ed è servito da voli nazionali e internazionali.

A Trieste è anche presente un servizio marittimo di traghetti che connette i principali poli costieri della città nelle varie stagionalità. Vengono organizzate linee di navigazione con il capoluogo verso la cittadina di Muggia e nel periodo estivo sono attivi altri collegamenti verso Barcola, Grignano, Sistiana e Grado. Trieste ha una lunga tradizione nei collegamenti via mare, che servono la città e le zone limitrofe sia nella regione Friuli-Venezia Giulia che nell'Istria.

In passato la città era dotata di una rete tranviaria e una rete filoviaria. Dal 1970, l'unica linea rimasta attiva è la Tranvia di Opicina



1. IL CONTESTO TERRITORIALE





Un importante polo turistico presente sul Carso Triestino è individuato nel "Santuario nazionale a Maria Madre e Regina" posta all'altitudine di 330 metri sul monte Grisa



Baia di Grignano e vista del Castello di Miramare



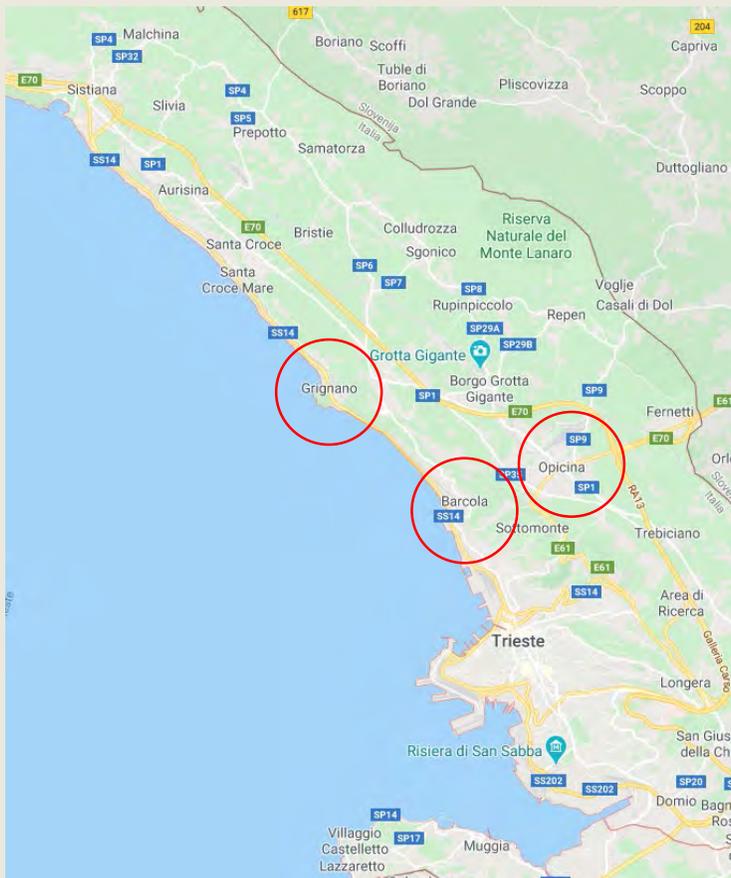
Riviera di Barcola



Bovedo



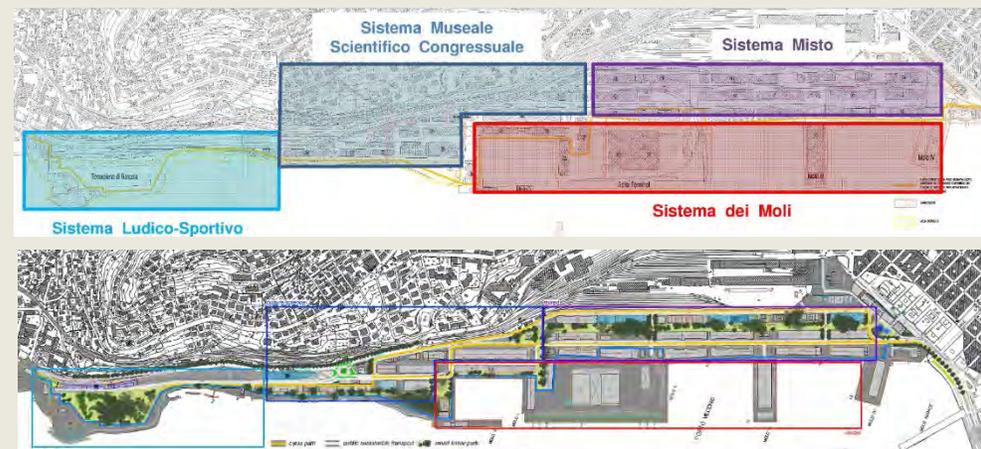
Il borgo carsico di Opicina dista 6 km da Trieste, ed è posto a 320 metri s.l.m.. Opicina è il maggiore centro abitato del Carso con circa 7600 abitanti ed è divenuto ormai sede abitativa di molte delle persone che lavorano a Trieste.



Il Porto Vecchio è un'area di circa 66 ettari racchiusi sul fronte nord-est dalla ferrovia e dal Viale Miramare e verso ovest dal fronte mare di Trieste. Il complesso si sviluppa in un susseguirsi di grandi volumi edilizi, originariamente adibiti a magazzini o depositi per merci in transito in regime di Punto Franco, per lo più risalente alla fine del XIX secolo. Comprende cinque moli, 23 grandi edifici tra hangars, magazzini ed altre strutture.

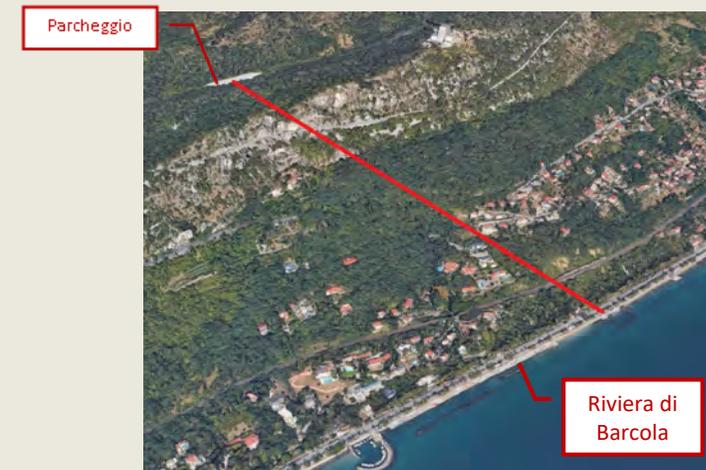
Ad oggi è stato avviato un importante progetto di riqualificazione dell'intera area di Porto finalizzata alla restituzione alla città di un'ampia porzione di fronte mare ed al recupero di un'eccezionale testimonianza di architettura dell'ottocento europeo.

Il masterplan approvato prevede la progressiva riqualificazione del Porto con quattro principali destinazioni d'uso dei complessi.



1. IL CONTESTO TERRITORIALE

I POTESI 1: CABINOVIA TRA MONTE GRISA E LA RIVIERA DI BARCOLA



Ipotesi 1: Cabinovia Monte Grisa - Riviera di Barcola

Potenzialità:

- Monte Grisa è un punto di attrazione noto e molto frequentato con un parcheggio connesso alla viabilità esterna;
- nei pressi della stazione di monte è presente un sito di importanza religiosa, il Santuario Mariano di Monte Grisa;
- sul Monte Grisa sono presenti spazi sufficienti ad ospitare una stazione funiviaria;
- il corridoio individuato per la realizzazione della cabinovia non sorvola abitazioni private;
- il percorso funiviario risulterebbe molto panoramico e quindi con grandi potenzialità turistiche.

Criticità:

- presso la Riviera di Barcola mancano gli spazi per la realizzazione della stazione di valle e dei servizi accessori;
- i parcheggi esistenti sul Monte Grisa non sono sufficientemente ampi per servire anche il nuovo impianto e gli spazi per ampliarli sono limitati;
- la connessione tramite bus navetta di Barcola con Porto Vecchio e Trieste Centro è limitata dai problemi di congestionamento della viabilità esistente;
- lungo la prima parte della linea, in prossimità della riviera di Barcola, per superare il dislivello esistente andrebbero posizionati alcuni sostegni in ritenuta, ma a causa delle numerose interferenze presenti mancano gli spazi necessari;
- l'estensione delle aree ad elevata pericolosità geologica sorvolate dalla linea funiviaria è tale da rendere difficoltoso il posizionamento dei sostegni al loro esterno.

E' storicamente presente nell'immaginario di generazioni di triestini la realizzazione di una connessione tra il Carso triestino e la costa con particolare propensione verso un tragitto che collegherebbe la località di Monte Grisa con la Riviera di Barcola.

L'ipotesi analizzata prevede il collegamento tra l'esistente parcheggio in prossimità del Santuario Mariano sul Monte Grisa e la Riviera di Barcola mediante la realizzazione di un'unica linea di cabinovia.

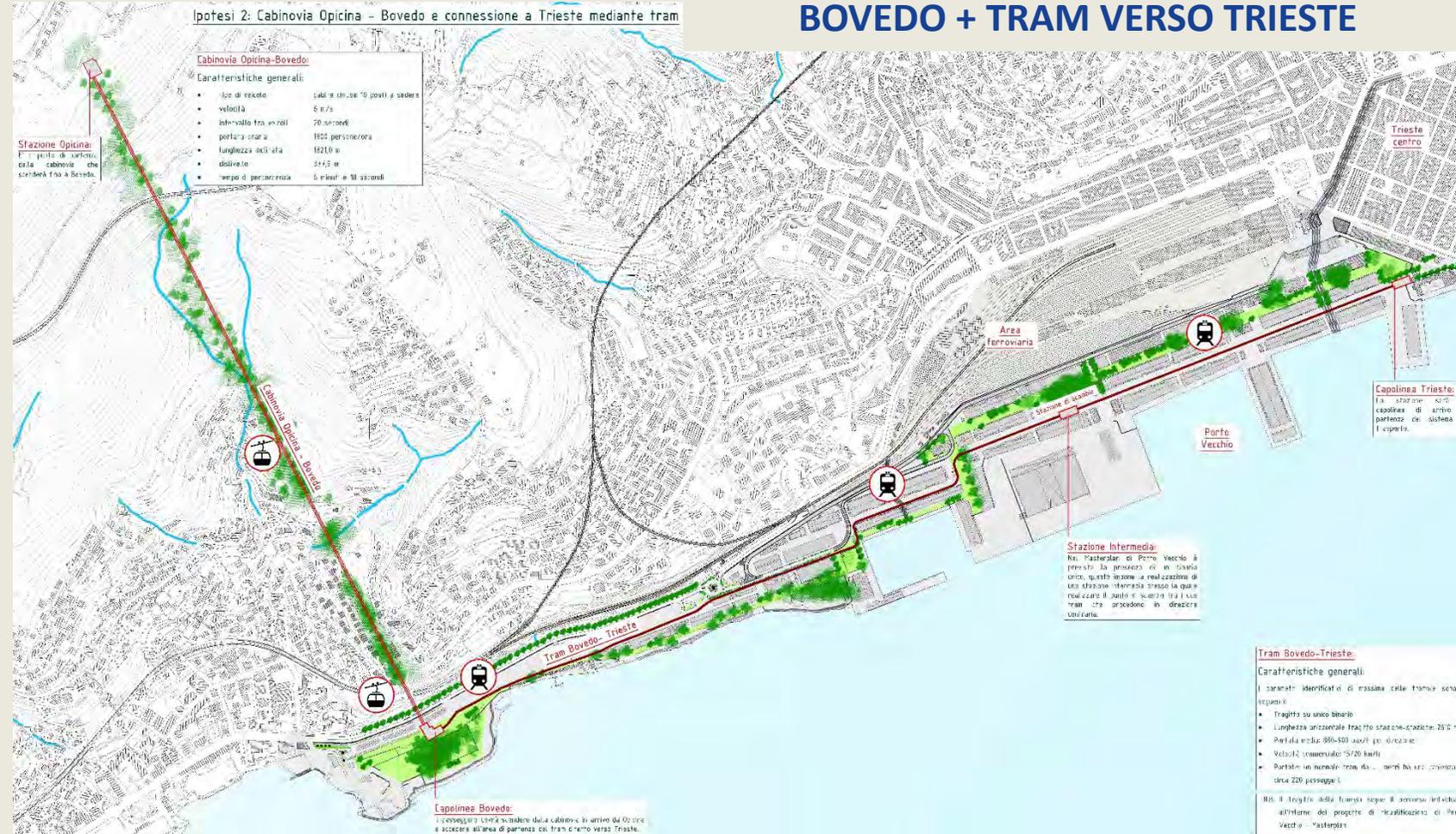
Il corridoio individuato consentirebbe la realizzazione di un unico tracciato rettilineo di lunghezza in pianta pari a circa 870 m, evitando il sorvolo di abitazioni private ed edifici in genere non ammessi dalla normativa se non in deroga.

Considerata l'impossibilità di collegare direttamente il centro di Trieste alla linea funiviaria si ritiene che la portata sufficiente a garantire un agile collegamento tra Carso e costa si aggiri in questo caso tra le 1.200-1.500 p/h.

2. LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

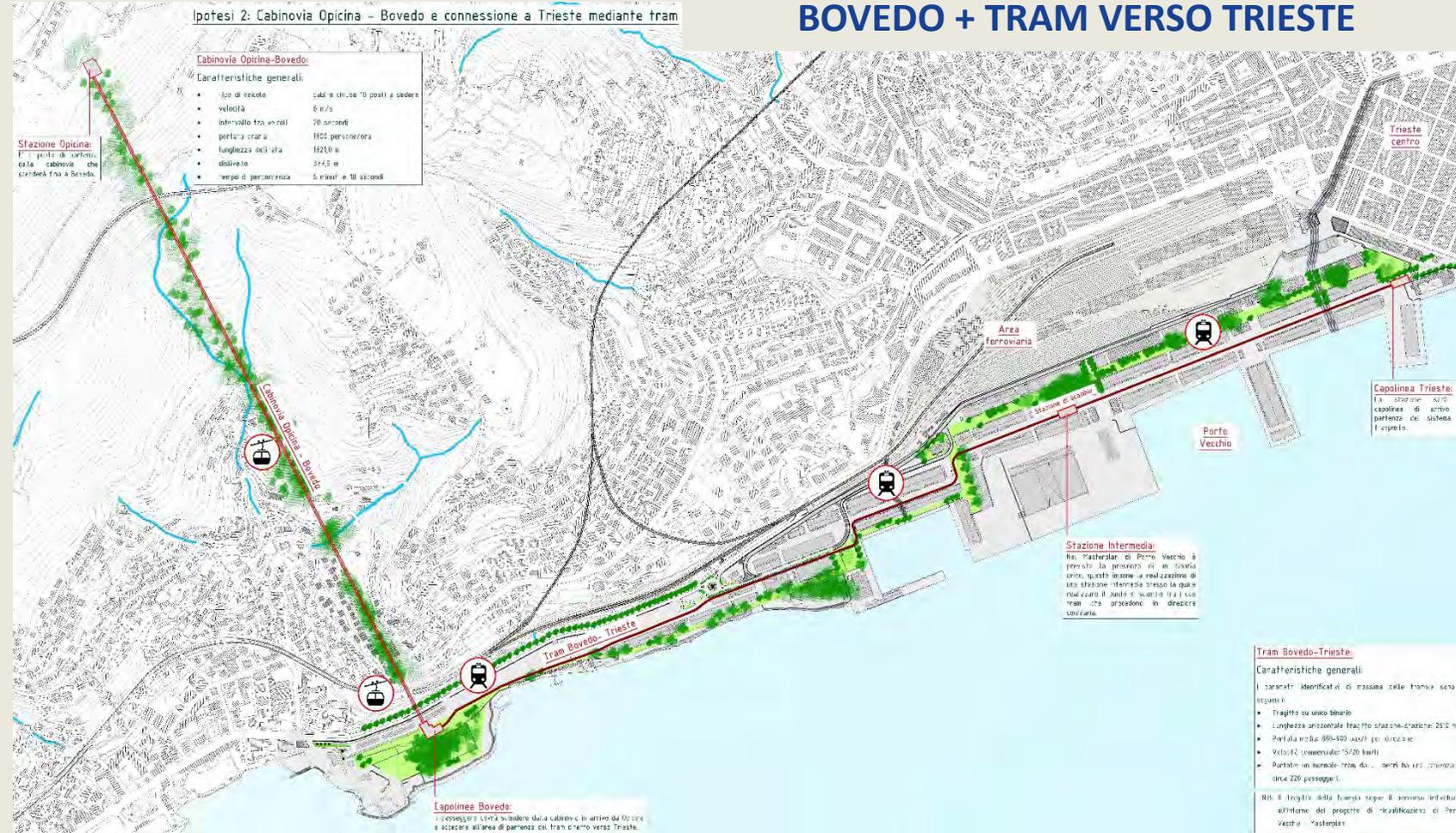
I POTESI 2: IMPIANTO AEREO TRA OPICINA E BOVEDO + TRAM VERSO TRIESTE

Ipotesi 2: Cabinovia Opicina - Bovedo e connessione a Trieste mediante tram



I POTESI 2: IMPIANTO AEREO TRA OPICINA E BOVEDO + TRAM VERSO TRIESTE

Ipotesi 2: Cabinovia Opicina - Bovedo e connessione a Trieste mediante tram



I POTESI 2 - Cabinovia e Tram

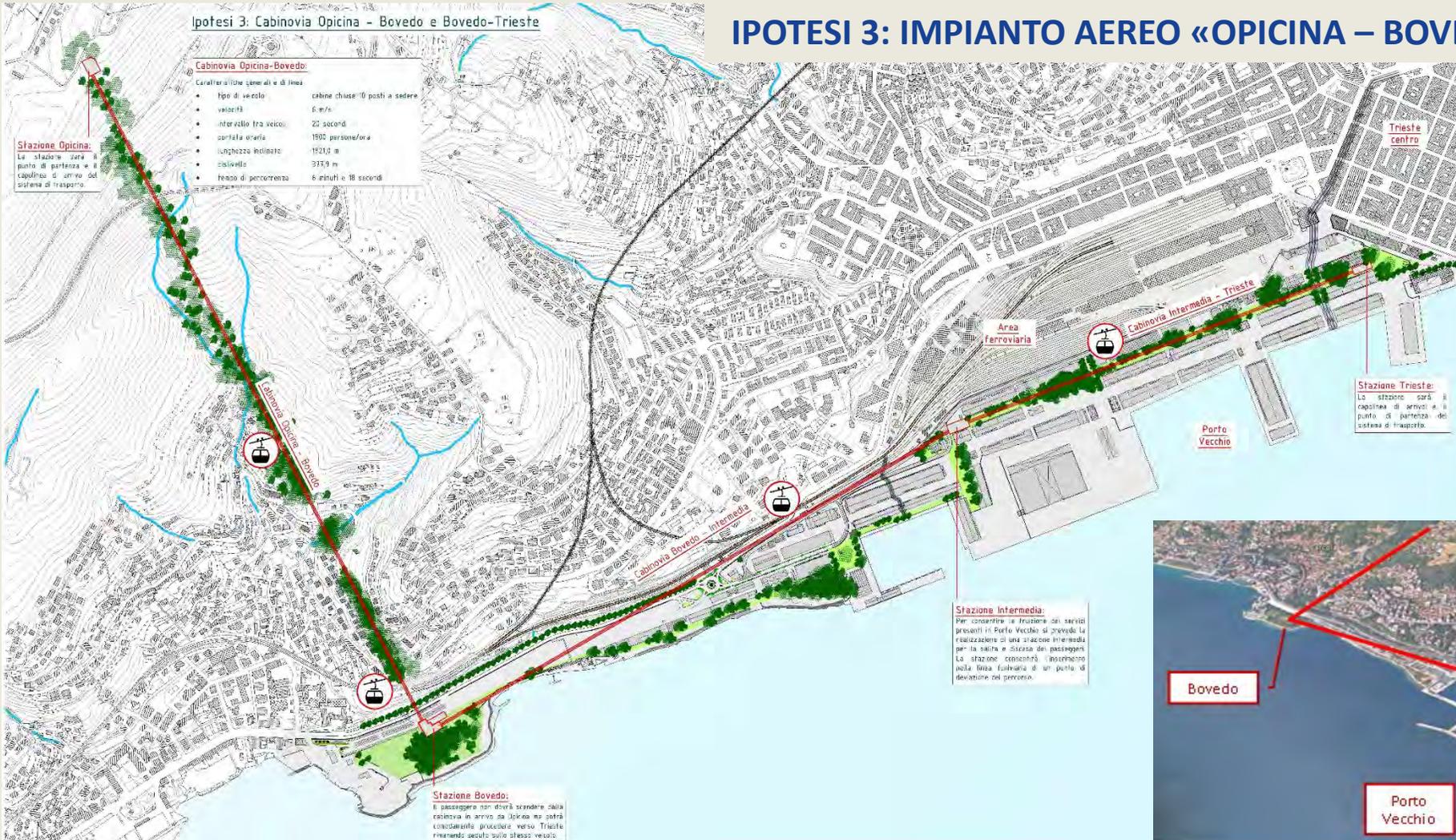
Potenzialità:

- ad Opicina sono presenti gli spazi per realizzare un ampio parcheggio di servizio facilmente connesso con la viabilità principale;
- a Bovedo è già presente un ampio parcheggio e ne sono in fase di realizzazione altri;
- entrambe le località si prestano per la realizzazione delle stazioni di monte e di valle della cabinovia;
- il corridoio individuato per la realizzazione della cabinovia non sorvola abitazioni private;
- il percorso funiviario risulterebbe molto panoramico e quindi con grandi potenzialità turistiche;
- il viaggio in cabinovia è molto confortevole;
- Bovedo è posizionato ai limiti di Porto Vecchio per cui è possibile prevedere una connessione con Trieste centro attraverso un mezzo tramviario.

Criticità:

- la linea funiviaria attraversa delle aree di notevole pregio paesaggistico ed ambientale;
- la linea funiviaria non può effettuare servizio in presenza di vento con velocità superiore a 80 km/h
- mancanza di una effettiva connessione tra i due mezzi di trasporto poiché presso la stazione Bovedo sarà necessaria la discesa dalla cabina e la salita sul tram;
- la cabinovia è un impianto a moto continuo mentre il tram a binario unico è un sistema a va e vieni;
- la portata oraria del tram risulta essere pari alla metà di quella della cabinovia;
- la differenza nella tipologia di moto e nella portata oraria rendono incompatibili tra loro i due mezzi di trasporto (alla stazione Bovedo si creerebbero code con tempi di attesa fino a 15 minuti).

I POTESI 3: IMPIANTO AEREO «OPICINA – BOVEDO – PORTO VECCHIO – TRIESTE»



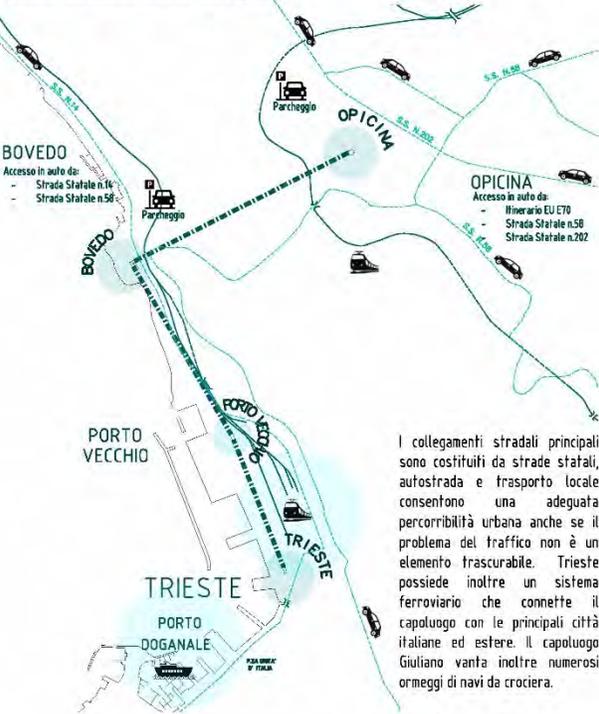
Dal punto di vista funzionale la soluzione presenta i seguenti vantaggi:

- consente di realizzare un collegamento continuo tra Opicina e Trieste con due stazioni intermedie, una a Bovedo ed una a Porto Vecchio;
- la portata oraria del collegamento è omogenea lungo tutto il tracciato e in entrambe le direzioni;
- tutto il tragitto viene coperto da un impianto a moto continuo con passaggio di un veicolo a 10 posti ogni 20 secondi;
- il transito dei veicoli presso le stazioni intermedie è continuo, pertanto ogni passeggero una volta imbarcato può rimanere seduto nella propria cabina fino a quando questa non giunge a destinazione;
- è la soluzione che garantisce il massimo confort di viaggio (posto a sedere assicurato, massimo 10 passeggeri per veicolo, massima silenziosità e viaggio panoramico).



2. LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

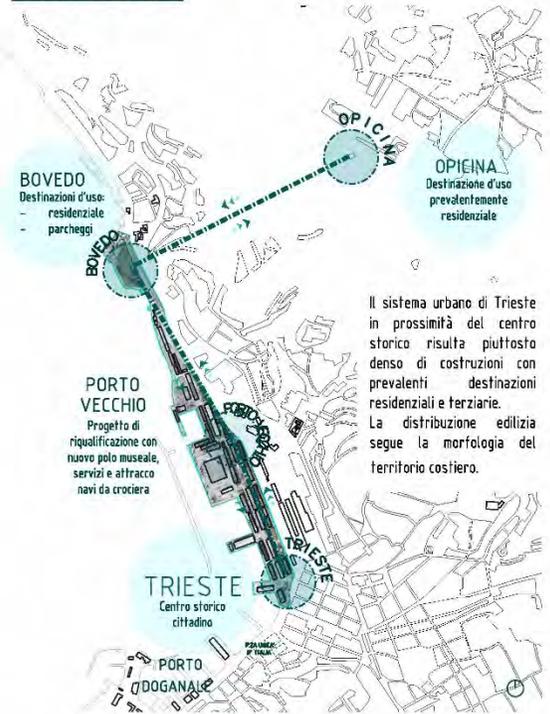
Sistema della viabilità principale



I collegamenti stradali principali sono costituiti da strade statali, autostrada e trasporto locale consentono una adeguata percorribilità urbana anche se il problema del traffico non è un elemento trascurabile. Trieste possiede inoltre un sistema ferroviario che connette il capoluogo con le principali città italiane ed estere. Il capoluogo Giuliano vanta inoltre numerosi ormeggi di navi da crociera.

FUNZIONE DI COLLEGAMENTO TRA VIABILITA' ESISTENTI

Sistema dell'edificato



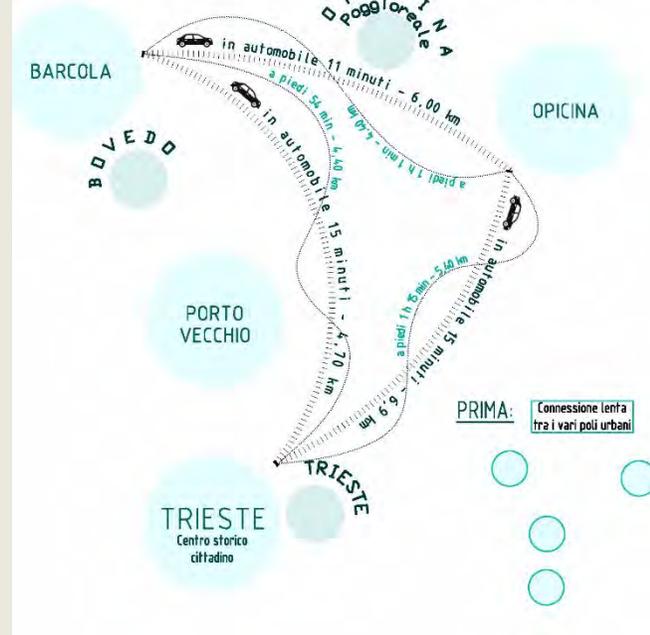
Il sistema urbano di Trieste in prossimità del centro storico risulta piuttosto denso di costruzioni con prevalenti destinazioni residenziali e terziarie. La distribuzione edilizia segue la morfologia del territorio costiero.

INSERIMENTO NELL'EDIFICATO ESISTENTE

TEMPISTICHE MOBILITA' SU GOMMA

I percorsi allo stato di fatto

Attualmente per raggiungere il centro urbano dai poli di Opicina e Bovedo si impiega in media 15 minuti di automobile, autobus e circa 1 ora a piedi. Oltre al tempo di percorrenza, subordinato allo stato del traffico nelle diverse ore, si somma la necessità di trovare posteggio per lasciare l'automobile.

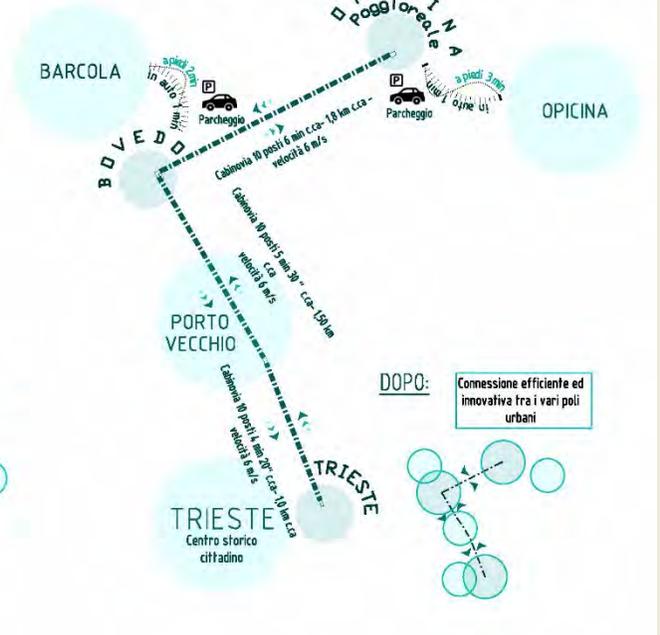


PRIMA: Connessione lenta tra i vari poli urbani

TEMPISTICHE MOBILITA' CON IMPIANTO A FUNE AEREO

I percorsi allo stato di progetto

Mediante lo sfruttamento della viabilità esistente sarà possibile arrivare comodamente ai due poli urbani di Opicina e Barcola, lasciare l'auto in adeguate aree di sosta e attraverso gli impianti funiviari in pochi minuti raggiungere Porto Vecchio ed il centro città.



DOPO: Connessione efficiente ed innovativa tra i vari poli urbani

3. IL CONCEPT PROGETTUALE DELLA SOLUZIONE PROPOSTA

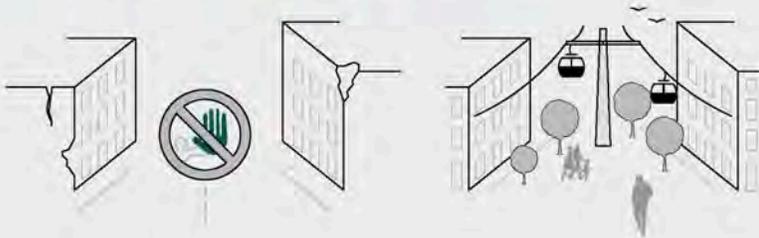
Il perchè di un collegamento innovativo a fune?

Obiettivi e strategie

MINIMIZZARE e VALORIZZARE

In linea con il principio di recupero di Porto Vecchio l'impianto a fune si inserisce all'interno di un parco lineare entro lo skyline degli edifici esistenti, riducendo al minimo l'impatto con il paesaggio circostante e minimizzando l'incidenza sul contesto.

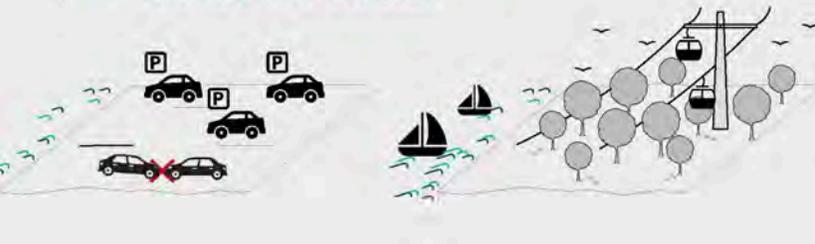
- ✓ - MENO STRADE + PIU' RISPETTO DEL CONTESTO



DIMINUIRE e RESTITUIRE

Mediante la realizzazione di un impianto a fune si riduce l'impatto ambientale derivante dal traffico stradale garantendo mobilità di turisti e lavoratori, sicurezza e restituendo alla Città aree verdi e parchi al posto di strade e parcheggi in zone di assoluto pregio ambientale. Elemento non trascurabile è inoltre la panoramicità fornita dal viaggio su impianto a fune in un contesto di particolare pregio che conferirà all'impianto anche una funzione turistica.

- ✓ - MENO TRAFFICO + PIU' AREE VERDI e PANORAMA
- ✓ - MENO AUTO + PIU' SICUREZZA



RIDURRE e RIGENERARE

Attraverso l'utilizzo di un impianto a fune è possibile connettere aree oggi raggiungibili in tempi di percorrenza molto lunghi, superando facilmente di dislivelli e limitando dunque i trasporti su ruota con conseguenti riduzioni in termini di emissioni di inquinanti.

- ✓ - MINORI TEMPI DI PERCORRENZA + COMFORT
- ✓ - MINORI EMISSIONI + PIU' RISPETTO AMBIENTALE



TRASFORMARE e MIGLIORARE

Gli impianti a fune non necessitano di ampie superfici per la loro installazione pertanto limitano i consumi di suolo e permettono il mantenimento dei fondi permeabili e/o la conversione di aree esistenti pavimentate a zone verdi.

- ✓ - MINOR CONSUMO DI SUOLO + MAGGIOR PERMEABILITA'

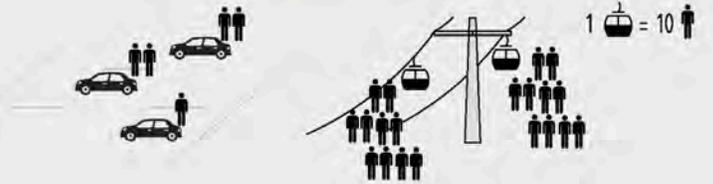


Il viaggio su un impianto a fune è panoramico, silenzioso e non influenzato dal traffico dei veicoli su strada, rappresenta un'esperienza positiva ripetibile ogni giorno

EFFICIENZA e PRESTAZIONE

Gli impianti a fune vantano un bilancio energetico migliore rispetto alla maggior parte dei sistemi di trasporto di persone. Con un solo motore è infatti possibile movimentare più veicoli e il consumo energetico può essere adattato al numero dei passeggeri trasportati.

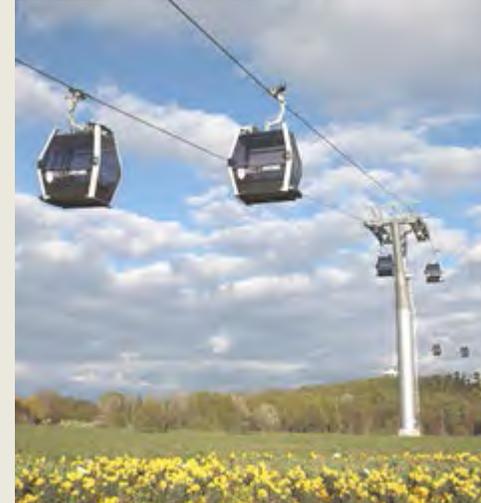
- ✓ - MENO VEICOLI + MAGGIOR N° PERSONE
- ✓ - MENO MOTORI + MIGLIOR BILANCIO ENERGETICO



Sistema	Cabinovia	2S	3S	Funivia
principio	monofune portante traente	Bifune/ Trifune (1 portante + 1 traente)	Bifune/ Trifune (2 portanti + 1 traente)	Bifune (2 portanti + 1 traente)
velocità di esercizio massima	6 m/s	8,5 m/s	8,5 m/s	8-10 m/s
portata massima	3.500 p/h	4.000 p/h	6.000 p/h	variabile in funzione della lunghezza
altezza da terra massima	60 m	illimitata	illimitata	illimitata
Capienza vetture	8/10/15 posti	16 posti	32 posti	40-150 posti
lunghezza massima campata	700 m	1500 m	3000 m	3000 m
vento massimo di esercizio	80 km/h	90 km/h	90 km/h	100 km/h
tipo di movimentazione	moto continuo	moto continuo	moto continuo	va e vieni
sistema di soccorso	calata a terra	calata a terra	integrato	aereo su carrello / calata a terra



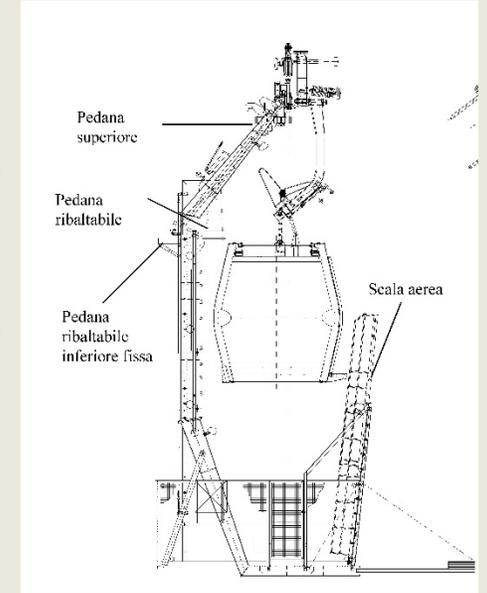
4. LA TIPOLOGIA DI IMPIANTO



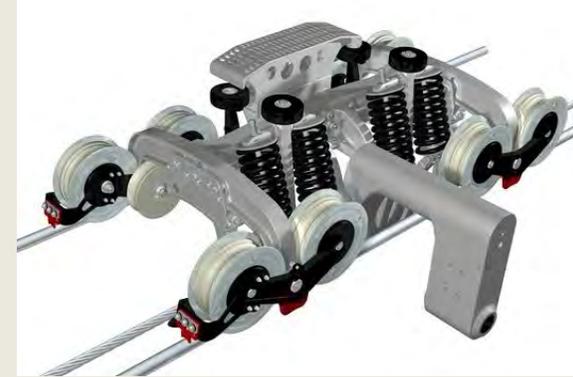
Sistema	Cabinovia	2S	3S	Funivia
principio	monofune portante traente	Bifune/ Trifune (1 portante + 1 traente)	Bifune/ Trifune (2 portanti + 1 traente)	Bifune (2 portanti + 1 traente)
velocità di esercizio massima	6 m/s	8,5 m/s	8,5 m/s	8-10 m/s
portata massima	3.500 p/h	4.000 p/h	6.000 p/h	variabile in funzione della lunghezza
altezza da terra massima	60 m	illimitata	illimitata	illimitata
Capienza vetture	8/10/15 posti	16 posti	32 posti	40-150 posti
lunghezza massima campata	700 m	1500 m	3000 m	3000 m
vento massimo di esercizio	80 km/h	90 km/h	90 km/h	100 km/h
tipo di movimentazione	moto continuo	moto continuo	moto continuo	va e vieni
sistema di soccorso	calata a terra	calata a terra	integrato	aereo su carrello / calata a terra



4. LA TIPOLOGIA DI IMPIANTO



Sistema	Cabinovia	2S	3S	Funivia
principio	monofune portante traente	Bifune/ Trifune (1 portante + 1 traente)	Bifune/ Trifune (2 portanti + 1 traente)	Bifune (2 portanti + 1 traente)
velocità di esercizio massima	6 m/s	8,5 m/s	8,5 m/s	8-10 m/s
portata massima	3.500 p/h	4.000 p/h	6.000 p/h	variabile in funzione della lunghezza
altezza da terra massima	60 m	illimitata	illimitata	illimitata
Capienza vetture	8/10/15 posti	16 posti	32 posti	40-150 posti
lunghezza massima campata	700 m	1500 m	3000 m	3000 m
vento massimo di esercizio	80 km/h	90 km/h	90 km/h	100 km/h
tipo di movimentazione	moto continuo	moto continuo	moto continuo	va e vieni
sistema di soccorso	calata a terra	calata a terra	integrato	aereo su carrello / calata a terra



4. LA TIPOLOGIA DI IMPIANTO

Sistema	Cabinovia	2S	3S	Funivia
principio	monofune portante traente	Bifune/ Trifune (1 portante + 1 traente)	Bifune/ Trifune (2 portanti + 1 traente)	Bifune (2 portanti + 1 traente)
velocità di esercizio massima	6 m/s	8,5 m/s	8,5 m/s	8-10 m/s
portata massima	3.500 p/h	4.000 p/h	6.000 p/h	variabile in funzione della lunghezza
altezza da terra massima	60 m	illimitata	illimitata	illimitata
Capienza vetture	8/10/15 posti	16 posti	32 posti	40-150 posti
lunghezza massima campata	700 m	1500 m	3000 m	3000 m
vento massimo di esercizio	80 km/h	90 km/h	90 km/h	100 km/h
tipo di movimentazione	moto continuo	moto continuo	moto continuo	va e vieni
sistema di soccorso	calata a terra	calata a terra	integrato	aereo su carrello / calata a terra

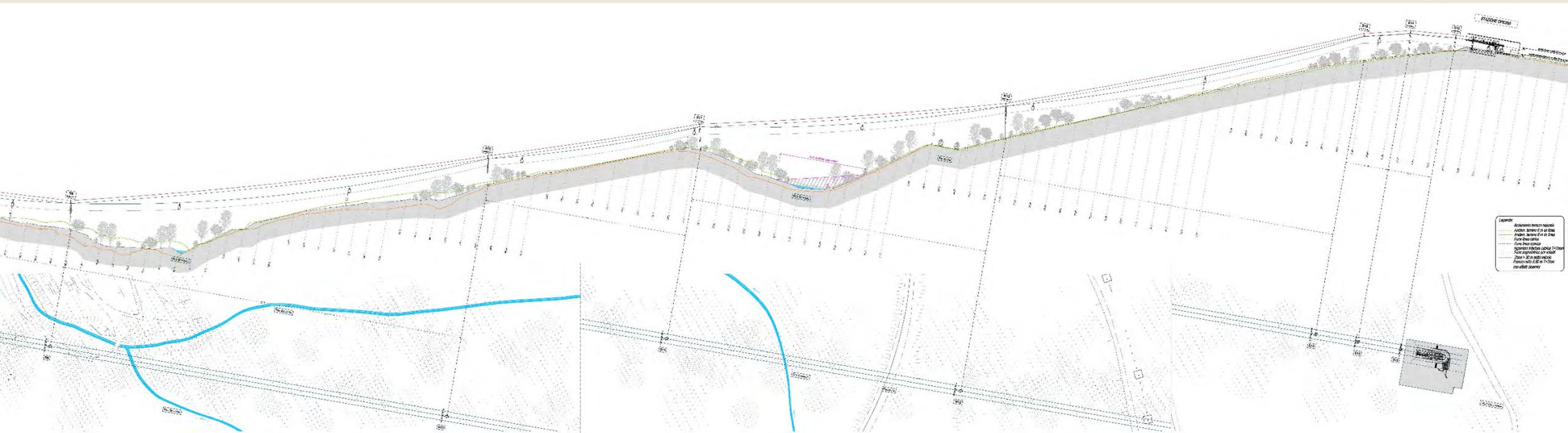


4. LA TIPOLOGIA DI IMPIANTO

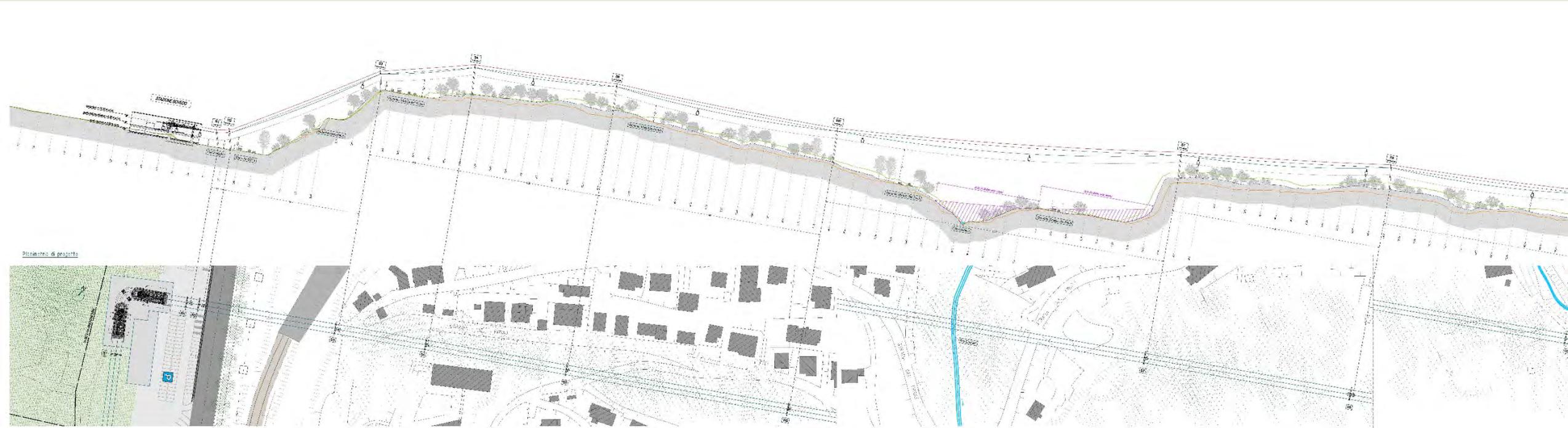




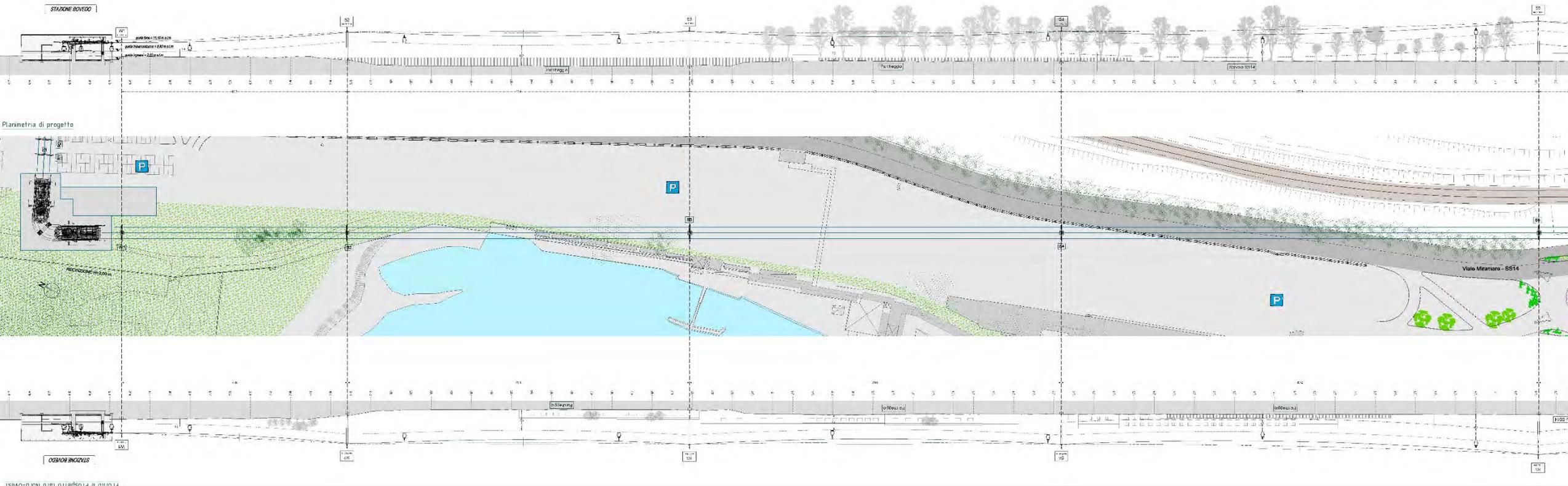
TRATTA «OPICINA – BOVEDO»



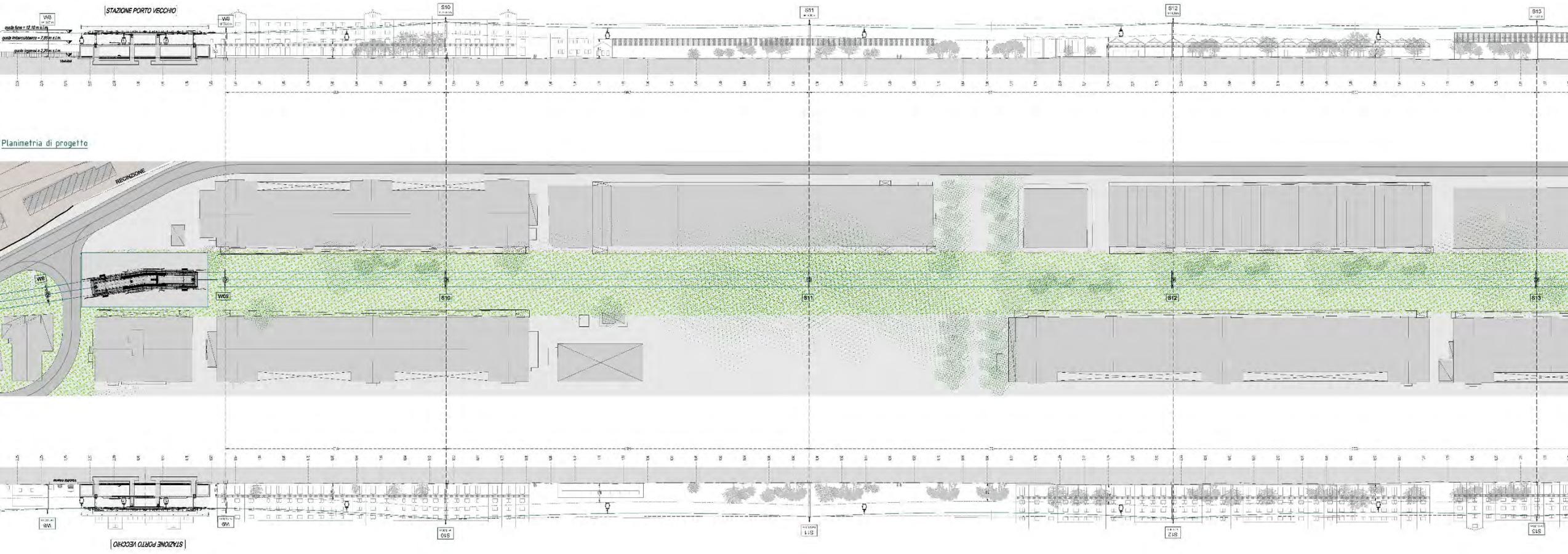
TRATTA «OPICINA – BOVEDO»



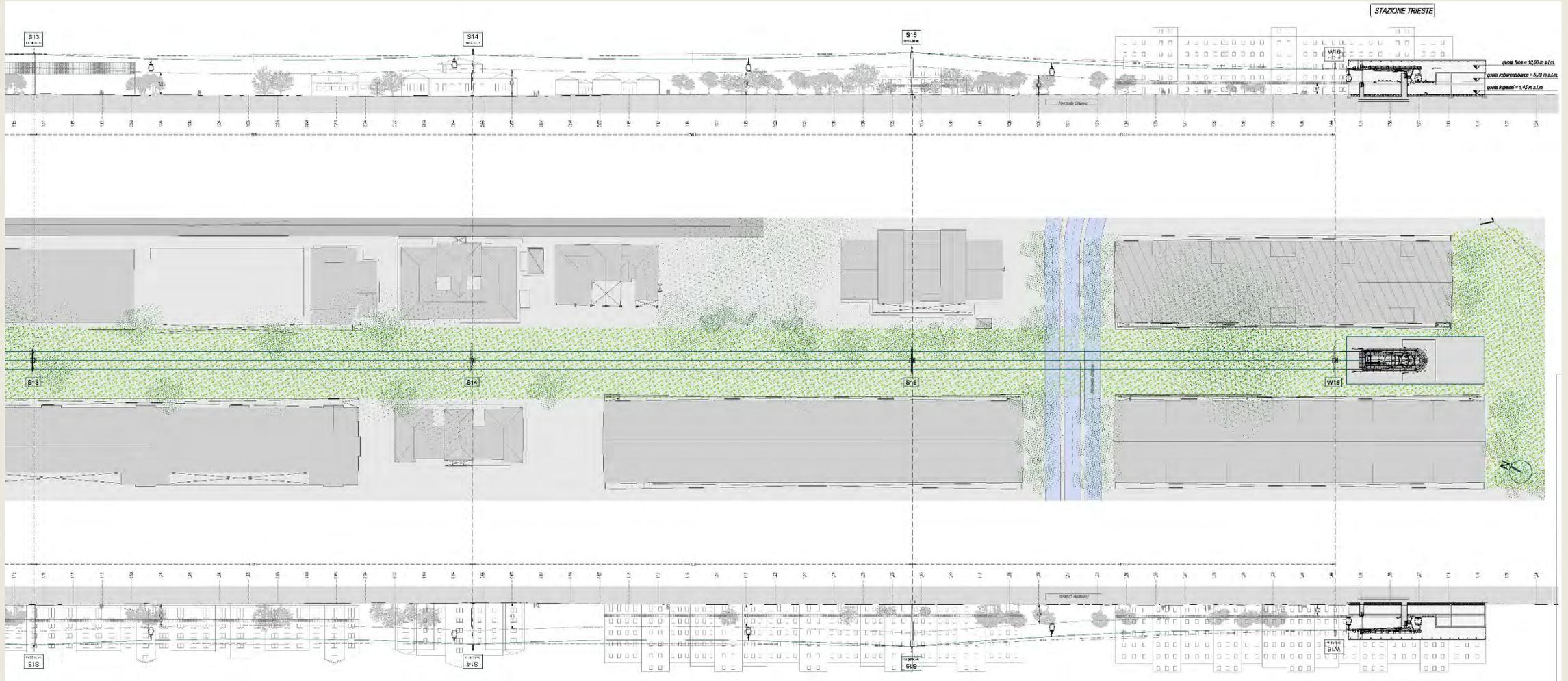
TRATTA «BOVEDO – PORTO VECCHIO»



TRATTA «PORTO VECCHIO - TRIESTE»



TRATTA «PORTO VECCHIO - TRIESTE»



CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

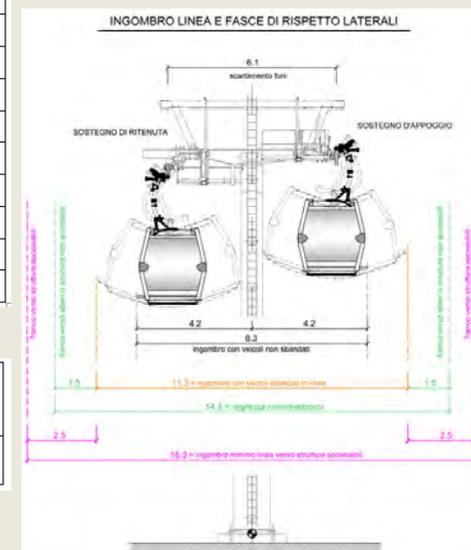
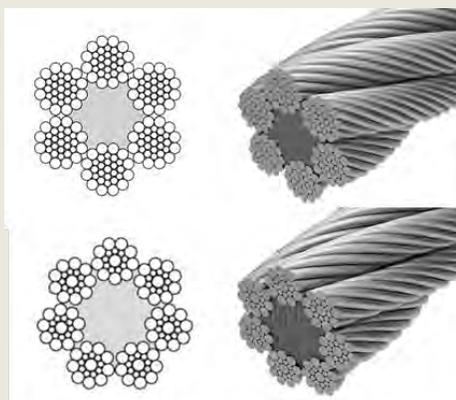
CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
stazione motrice fissa	a monte (Opicina)	
stazione di rinvio e tenditrice	a valle (Bovedo)	
senso di rotazione	orario	
quota imbarco / sbarco Bovedo	m s.l.m.	6,80
quota imbarco/sbarco Opicina	m s.l.m.	384,70
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.794,60
dislivello alla quota fune	m	377,90
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.821,20
pendenza media della linea	%	21,46
capacità di ciascun veicolo	pers.	10
portata alla V_{max} di esercizio	p/h	1.800
numero totale dei veicoli	n.	39
numero veicoli in linea	n.	32
numero veicoli alla stazione Opicina	n.	3
numero veicoli alla stazione Bovedo (intermedia)	n.	4
intervallo tra i veicoli	s	20
equidistanza minima dei veicoli	m	120
velocità con azionamento principale	m/s	6,0
tempo di viaggio (tra ingressi stazione)	min+s	5'04"
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	6'18"
numero totale dei sostegni di linea	n.	15
numero dei sostegni di appoggio	n.	10
numero dei sostegni di ritenuta	n.	3
numero dei sostegni a doppio effetto	n.	2
diametro della fune portante-traente	mm	50
tiro nominale della fune portante-traente	kN	460
velocità con azionamento di recupero	m/s	1,0
potenza massima dei motori principali	kW	650
conduttori di linea	cavo aereo	

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
stazione motrice fissa	Bovedo	
stazione di rinvio e tenditrice	Trieste	
stazione intermedia	Porto Vecchio	
senso di rotazione	orario	
TRATTA "BOVEDO - PORTO VECCHIO"		
quota imbarco / sbarco Bovedo	m s.l.m.	6,80
quota imbarco / sbarco Porto Vecchio	m s.l.m.	7,80
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.423,30
dislivello alla quota fune	m	1,0
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.424,80
pendenza media della linea	%	0,07
tempo di viaggio (tra ingressi stazione)	min+s	3'58"
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	5'27"
conduttori di linea	cavo aereo	

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
TRATTA "PORTO VECCHIO - TRIESTE"		
quota imbarco / sbarco Porto Vecchio	m s.l.m.	7,80
quota imbarco / sbarco Trieste	m s.l.m.	5,70
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.004,90
dislivello alla quota fune	m	2,10
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.005,60
pendenza media della linea	%	0,21
tempo di viaggio (tra ingressi stazione)	min+s	2'48"
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	4'18"
conduttori di linea	cavo interrato	

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
INTERO IMPIANTO "BOVEDO - PORTO VECCHIO - TRIESTE"		
capacità di ciascun veicolo	pers.	10
portata alla V_{max} di esercizio	p/h	1.800
numero totale dei veicoli	n.	55
numero veicoli in linea Bovedo - Porto Vecchio	n.	26
numero veicoli in linea Porto Vecchio - Trieste	n.	18
numero veicoli alla stazione Bovedo (intermedia)	n.	4
numero veicoli alla stazione Porto Vecchio (intermedia)	n.	4
numero veicoli alla stazione Trieste	n.	3
intervallo tra i veicoli	s	20
equidistanza minima dei veicoli	m	120
velocità con azionamento principale	m/s	6,0
numero totale dei sostegni di linea	n.	16
numero dei sostegni di appoggio	n.	12
numero dei sostegni a doppio effetto	n.	4
diametro della fune portante-traente	mm	52
tiro nominale della fune portante-traente	kN	890
velocità con azionamento di recupero	m/s	1,0
potenza massima dei motori principali	kW	600

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione da Opicina a Trieste (o viceversa)	min+s	16'03"



CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

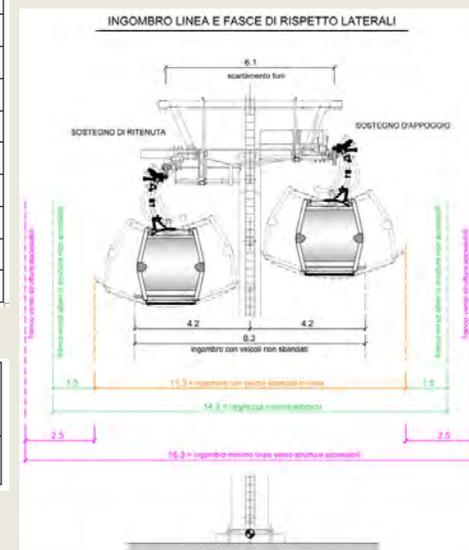
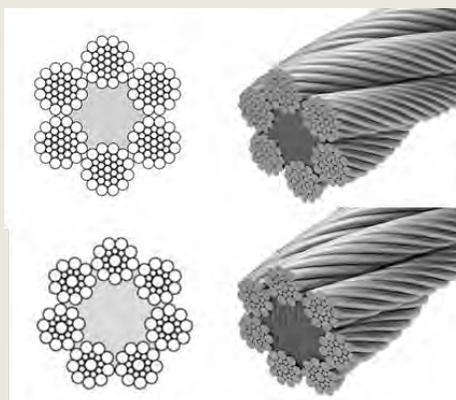
CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
stazione motrice fissa	a monte (Opicina)	
stazione di rinvio e tenditrice	a valle (Bovedo)	
senso di rotazione	orario	
quota imbarco / sbarco Bovedo	m s.l.m.	6,80
quota imbarco/sbarco Opicina	m s.l.m.	384,70
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.794,60
dislivello alla quota fune	m	377,90
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.821,20
pendenza media della linea	%	21,46
capacità di ciascun veicolo	pers.	10
portata alla V_{max} di esercizio	p/h	1.800
numero totale dei veicoli	n.	39
numero veicoli in linea	n.	32
numero veicoli alla stazione Opicina	n.	3
numero veicoli alla stazione Bovedo (intermedia)	n.	4
intervallo tra i veicoli	s	20
equidistanza minima dei veicoli	m	120
velocità con azionamento principale	m/s	6,0
tempo di viaggio (tra ingressi stazione)	min+s	5'04"
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	6'18"
numero totale dei sostegni di linea	n.	15
numero dei sostegni di appoggio	n.	10
numero dei sostegni di ritenuta	n.	3
numero dei sostegni a doppio effetto	n.	2
diametro della fune portante-traente	mm	50
tiro nominale della fune portante-traente	kN	460
velocità con azionamento di recupero	m/s	1,0
potenza massima dei motori principali	kW	650
conduttori di linea	cavo aereo	

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
stazione motrice fissa	Bovedo	
stazione di rinvio e tenditrice	Trieste	
stazione intermedia	Porto Vecchio	
senso di rotazione	orario	
TRATTA "BOVEDO - PORTO VECCHIO"		
quota imbarco / sbarco Bovedo	m s.l.m.	6,80
quota imbarco / sbarco Porto Vecchio	m s.l.m.	7,80
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.423,30
dislivello alla quota fune	m	1,0
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.424,80
pendenza media della linea	%	0,07
tempo di viaggio (tra ingressi stazione)	min+s	3'58"
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	5'27"
conduttori di linea	cavo aereo	

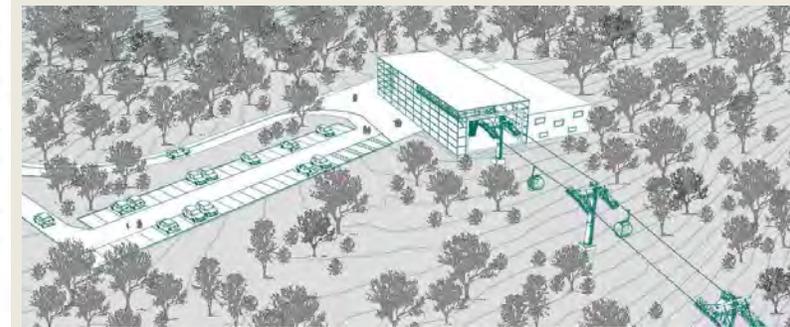
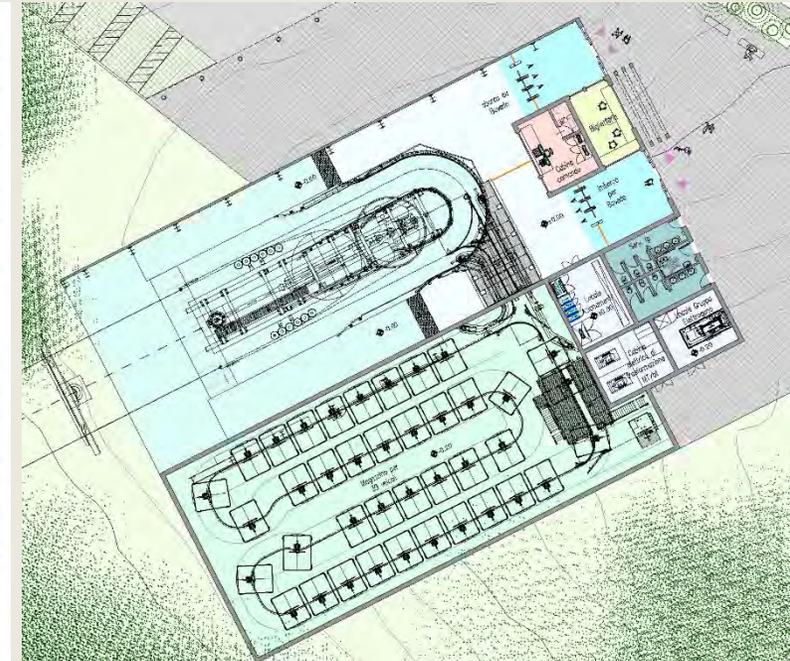
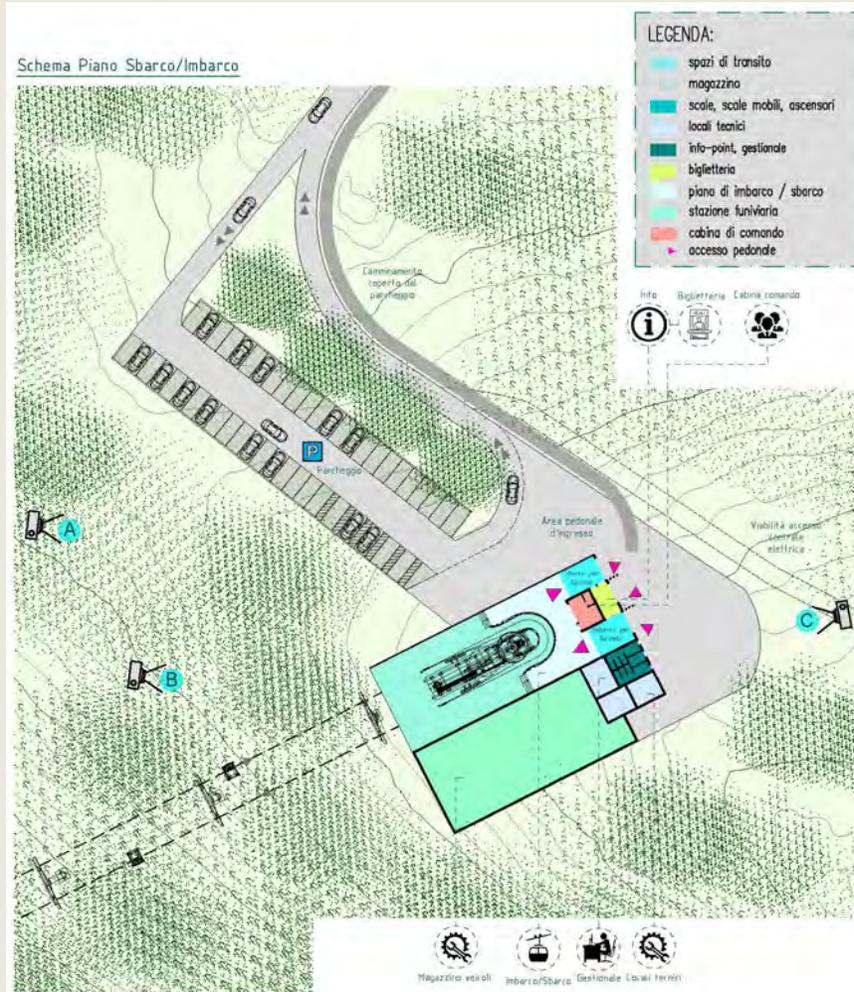
CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
TRATTA "PORTO VECCHIO - TRIESTE"		
quota imbarco / sbarco Porto Vecchio	m s.l.m.	7,80
quota imbarco / sbarco Trieste	m s.l.m.	5,70
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.004,90
dislivello alla quota fune	m	2,10
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.005,60
pendenza media della linea	%	0,21
tempo di viaggio (tra ingressi stazione)	min+s	2'48"
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	4'18"
conduttori di linea	cavo interrato	

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
INTERO IMPIANTO "BOVEDO - PORTO VECCHIO - TRIESTE"		
capacità di ciascun veicolo	pers.	10
portata alla V_{max} di esercizio	p/h	1.800
numero totale dei veicoli	n.	55
numero veicoli in linea Bovedo - Porto Vecchio	n.	26
numero veicoli in linea Porto Vecchio - Trieste	n.	18
numero veicoli alla stazione Bovedo (intermedia)	n.	4
numero veicoli alla stazione Porto Vecchio (intermedia)	n.	4
numero veicoli alla stazione Trieste	n.	3
intervallo tra i veicoli	s	20
equidistanza minima dei veicoli	m	120
velocità con azionamento principale	m/s	6,0
numero totale dei sostegni di linea	n.	16
numero dei sostegni di appoggio	n.	12
numero dei sostegni a doppio effetto	n.	4
diametro della fune portante-traente	mm	52
tiro nominale della fune portante-traente	kN	890
velocità con azionamento di recupero	m/s	1,0
potenza massima dei motori principali	kW	600

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITA' DI MISURA	VALORE
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione da Opicina a Trieste (o viceversa)	min+s	16'03"

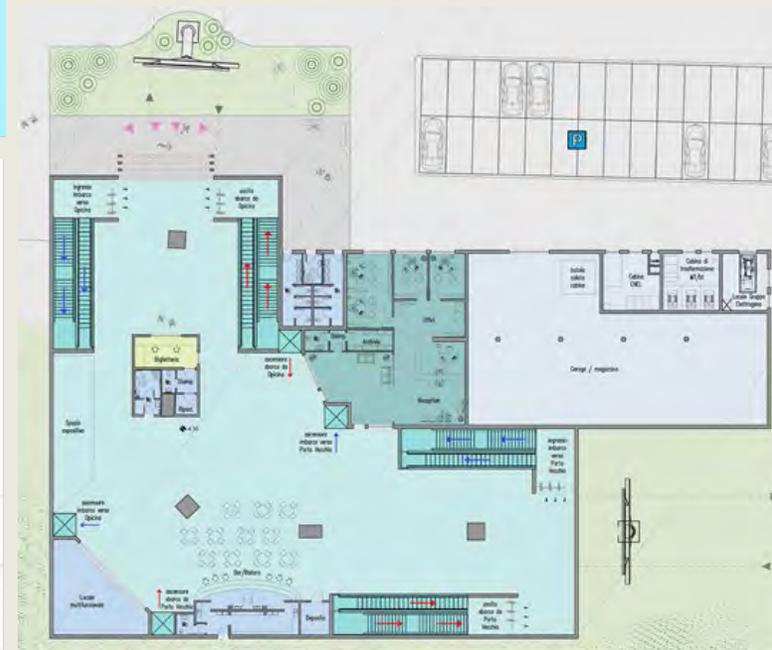
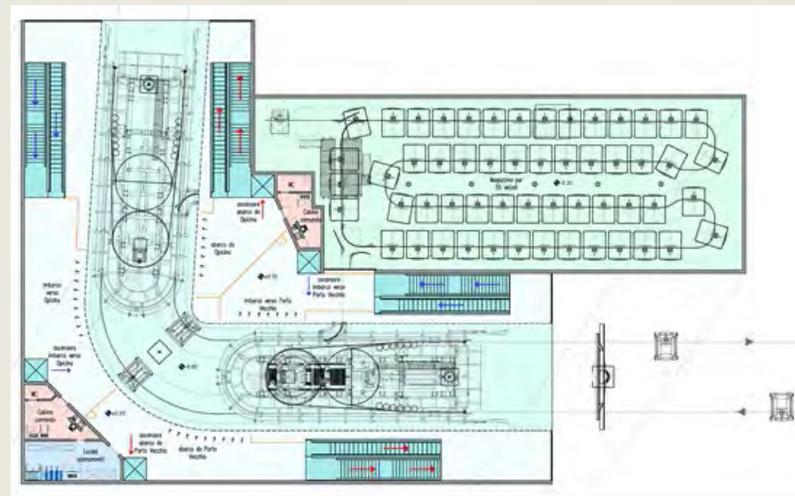
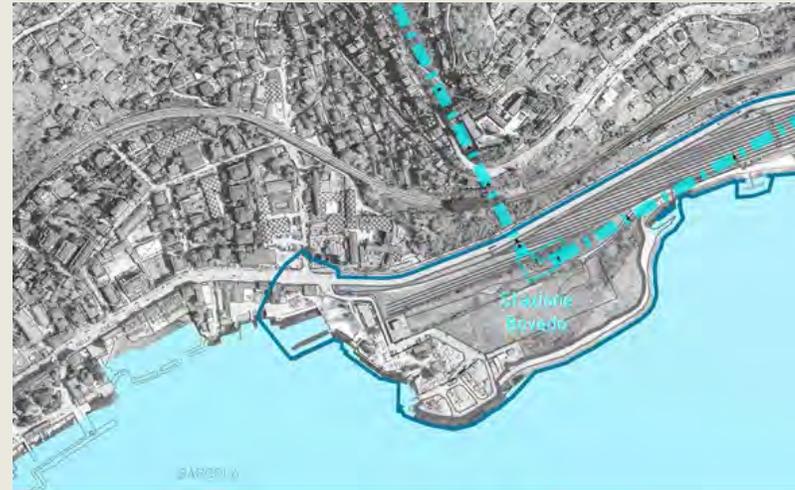
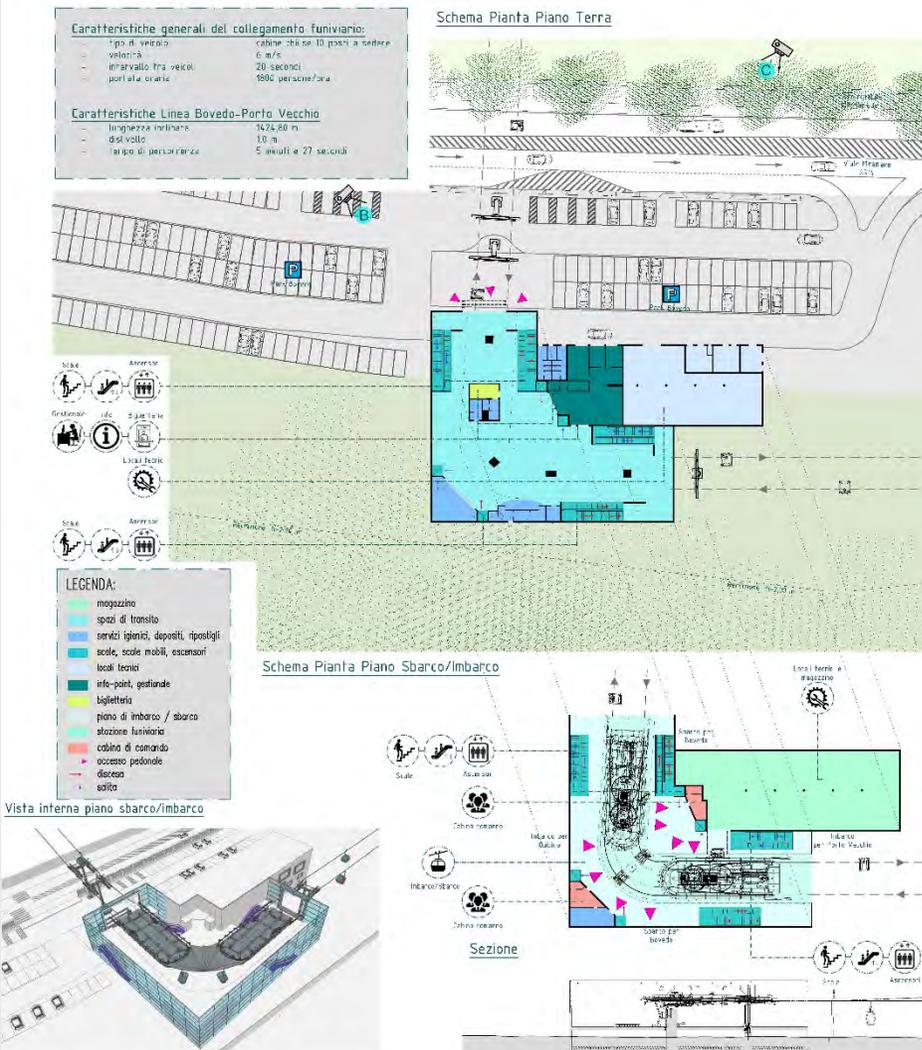


STAZIONE TERMINALE «OPICINA»



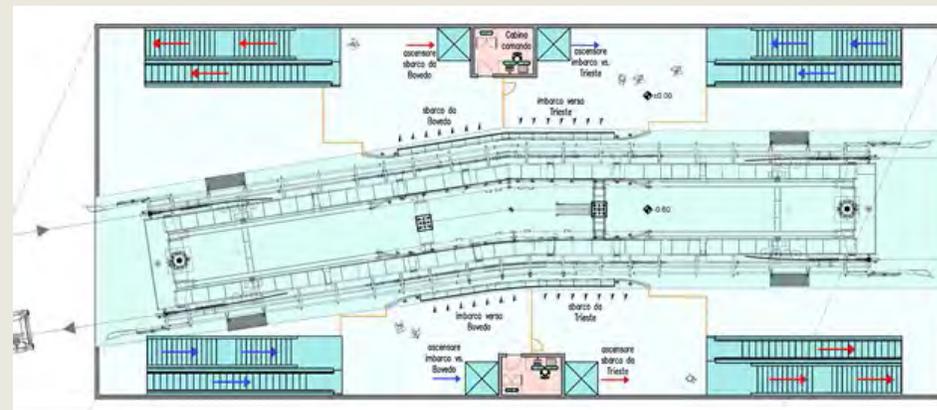
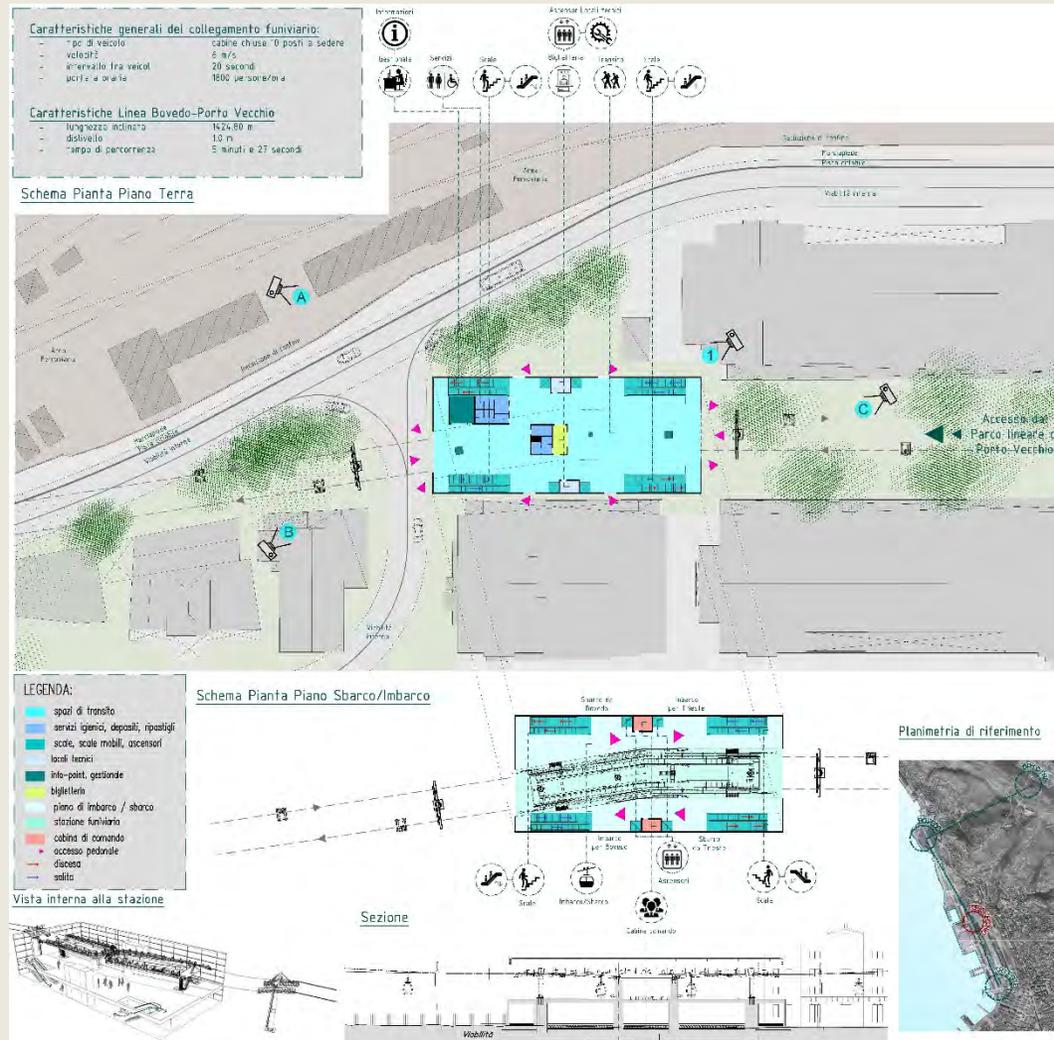
6. STAZIONI TERMINALI ED INTERMEDIE

STAZIONE INTERMEDIA «BOVEDO»

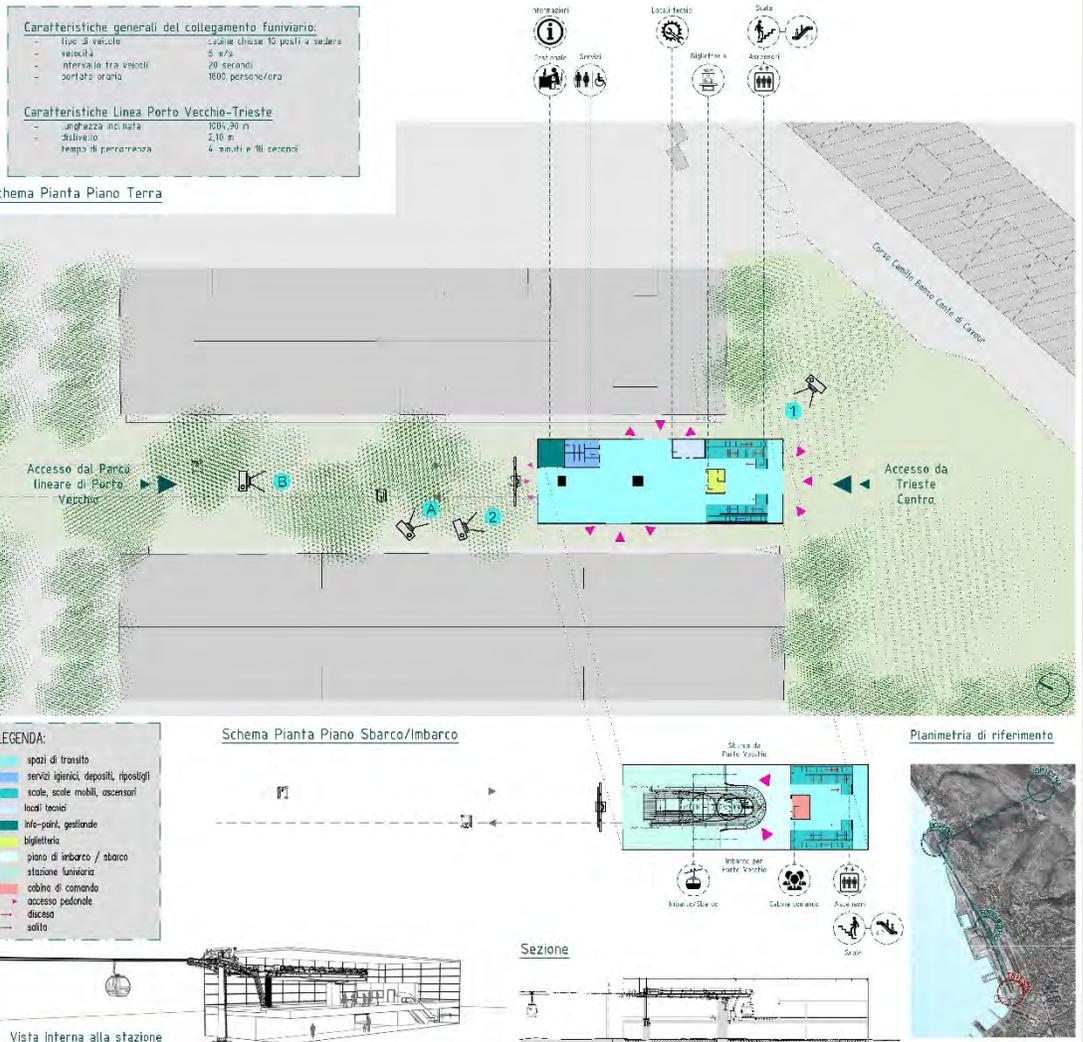


6. STAZIONI TERMINALI ED INTERMEDIE

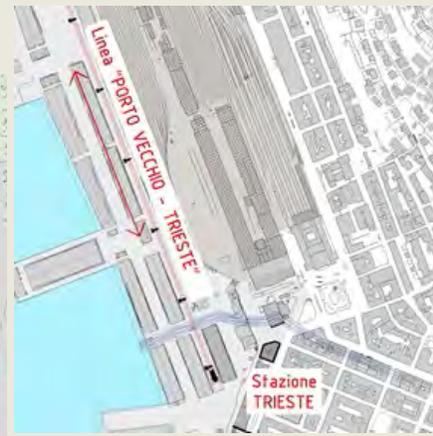
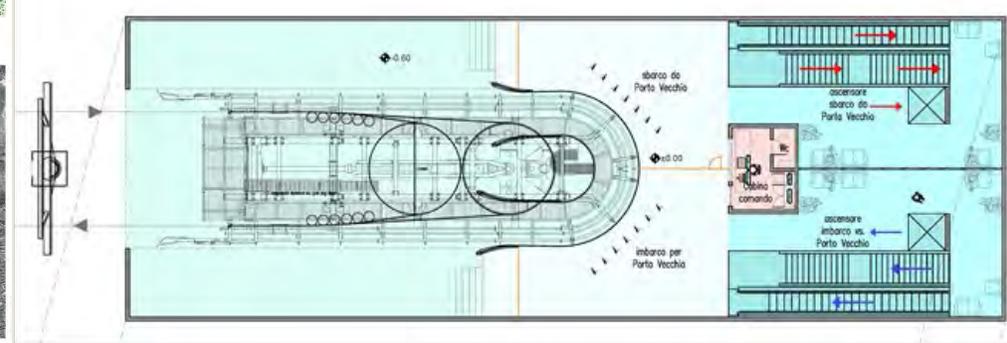
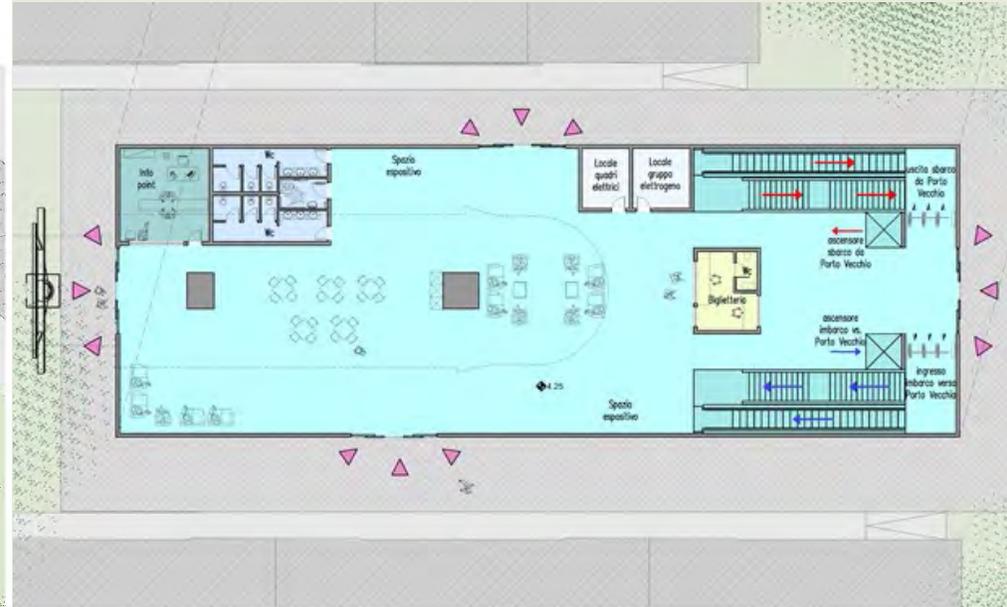
STAZIONE INTERMEDIA «PORTO VECCHIO»



6. STAZIONI TERMINALI ED INTERMEDIE

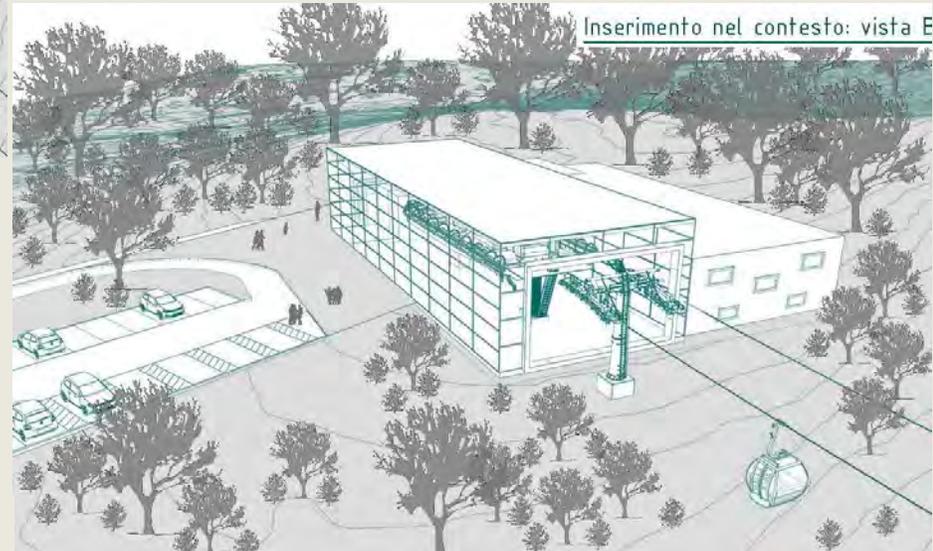
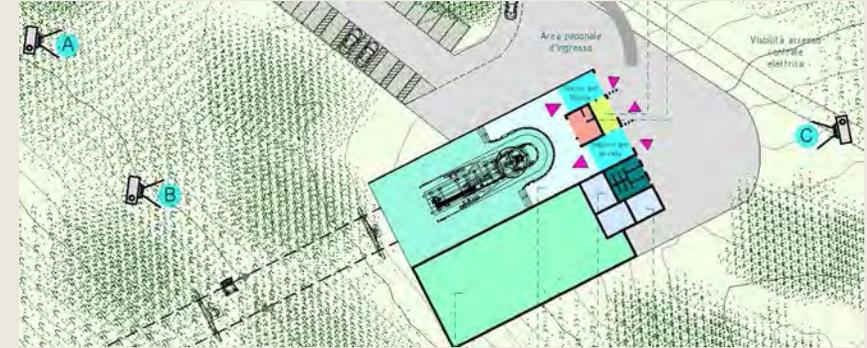
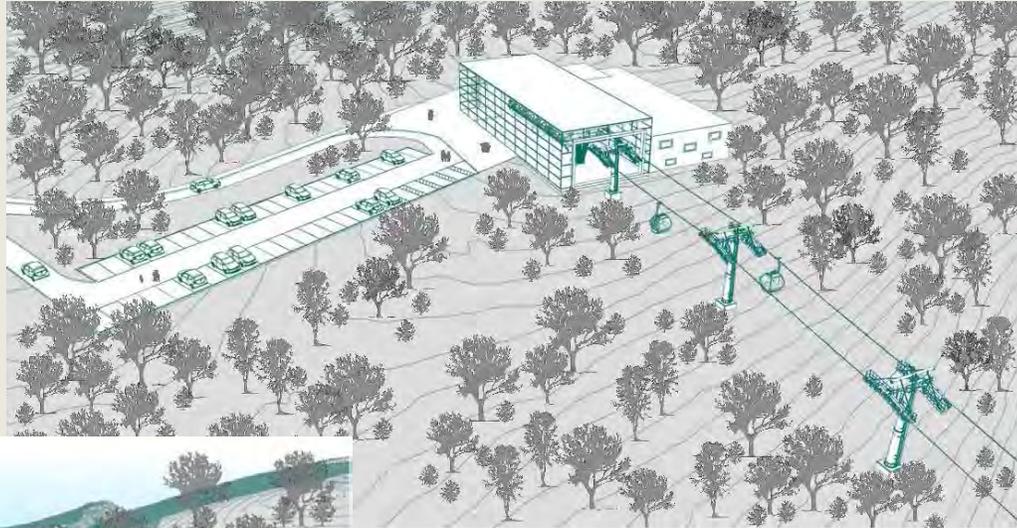


STAZIONE TERMINALE «TRIESTE»



6. STAZIONI TERMINALI ED INTERMEDIE

STAZIONE
TERMINALE
«OPICINA»



Vista A

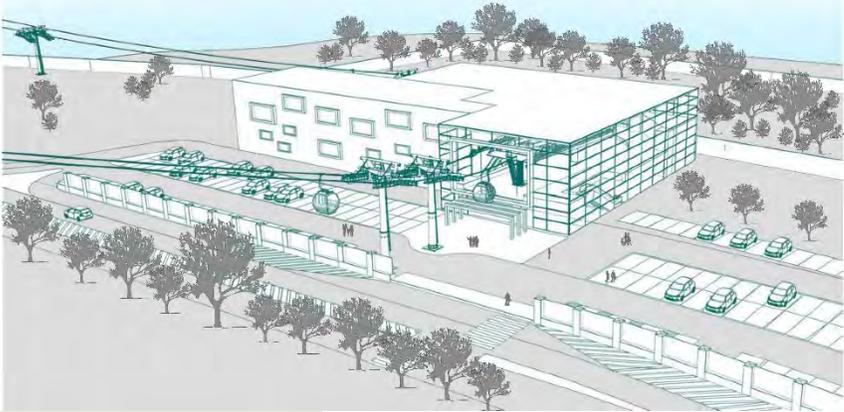
Vista C

Vista B

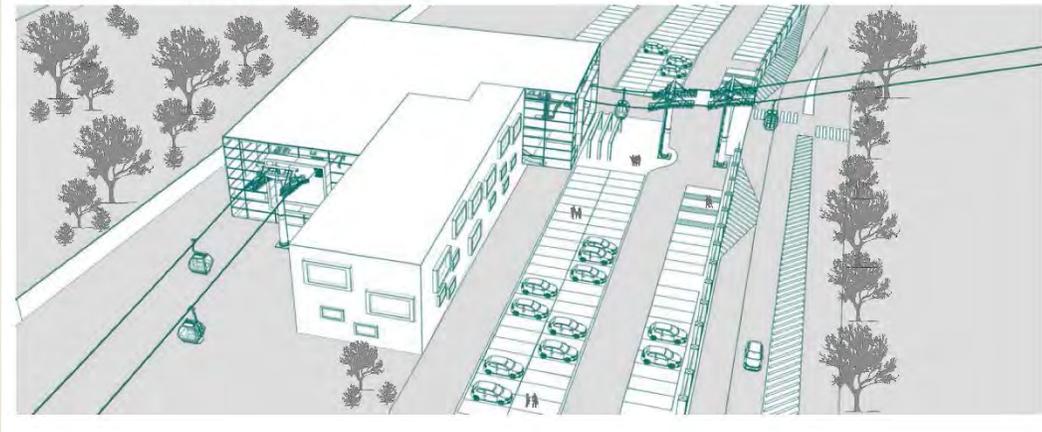
7. INSERIMENTO NEL CONTESTO URBANO

STAZIONE INTERMEDIA «BOVEDO»

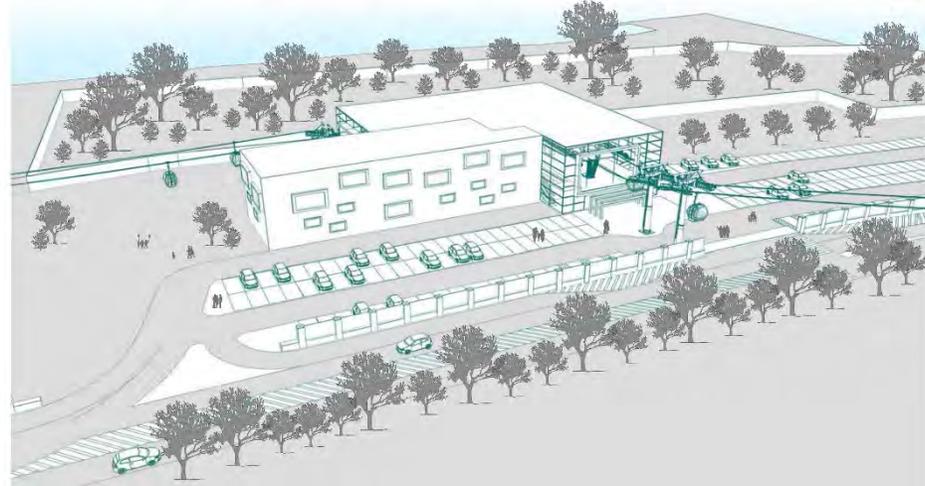
Inserimento nel contesto: vista B



Inserimento nel contesto: vista A



Inserimento nel contesto: vista C



Inserimento nel contesto: vista D

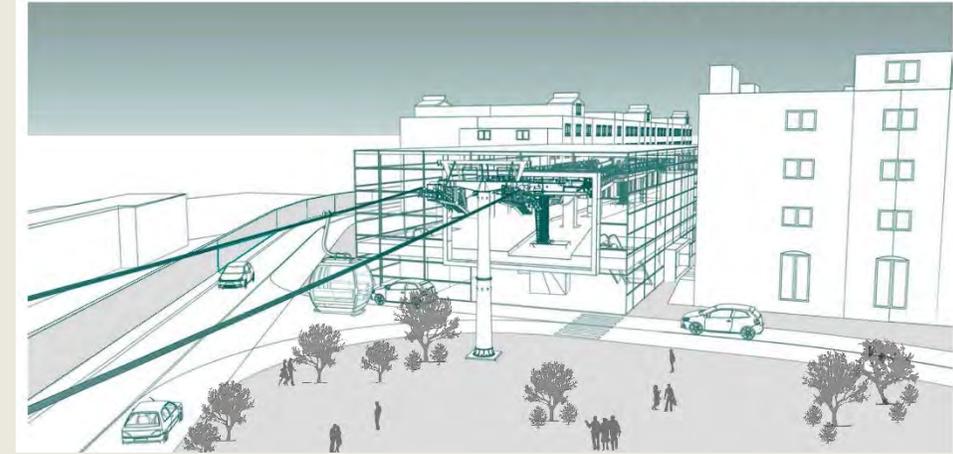


7. INSERIMENTO NEL CONTESTO URBANO

Inserimento nel contesto: vista L



Inserimento nel contesto: vista B

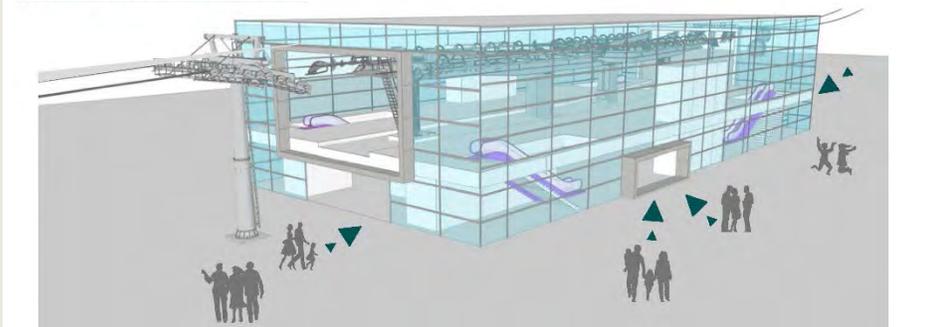


STAZIONE INTERMEDIA «PORTO VECCHIO»

Inserimento nel contesto: vista A

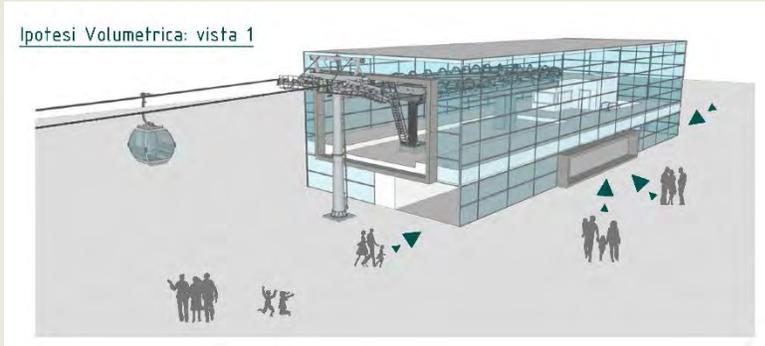


Ipotesi Volumetrica: vista 1



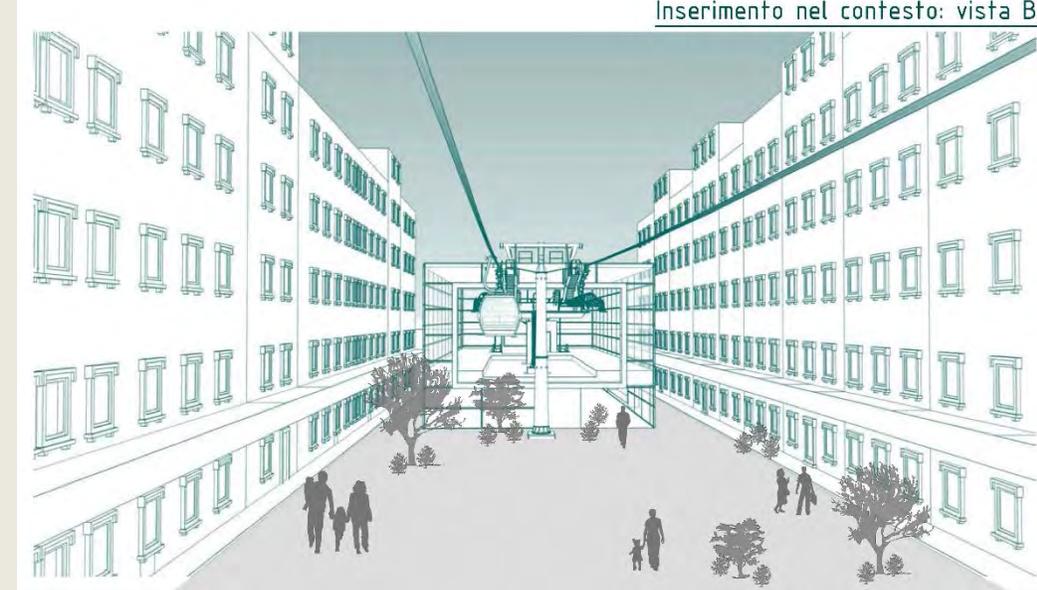
7. INSERIMENTO NEL CONTESTO URBANO

Ipotesi Volumetrica: vista 1

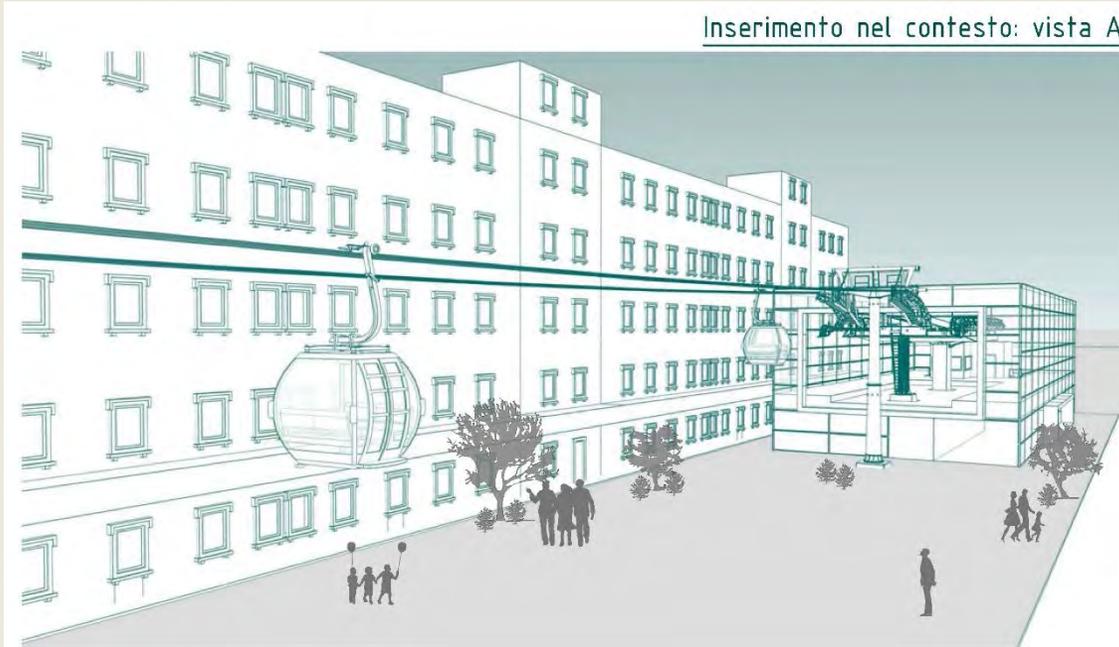


STAZIONE TERMINALE «TRIESTE»

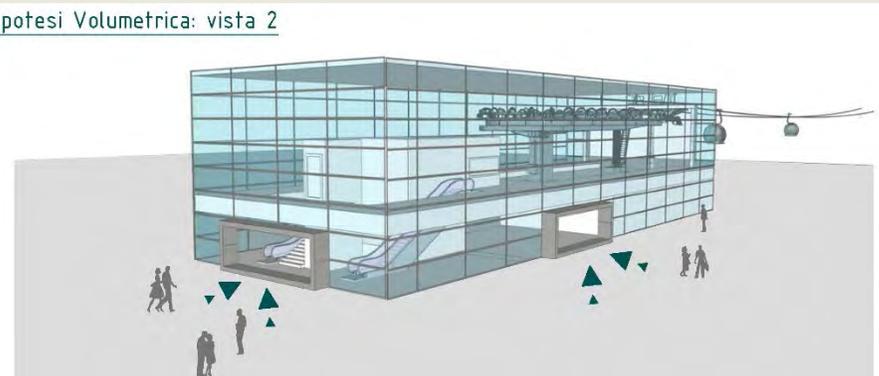
Inserimento nel contesto: vista B



Inserimento nel contesto: vista A



Ipotesi Volumetrica: vista 2



7. INSERIMENTO NEL CONTESTO URBANO

N.	DESCRIZIONE VOCE DI SPESA	OPERE COMPIUTE	TOTALE OPERE COMPIUTE
OPERE FUNIARIARIE			
OF01	Fornitura elettromeccanica stazione motrice "Opicina"	2.300.000,00	
OF02	Fornitura elettromeccanica componenti di linea "Bovedo - Opicina"	2.200.000,00	
OF03	Fornitura elettromeccanica stazione rinvio "Bovedo" (linea verso Opicina)	1.300.000,00	
OF04	Fornitura veicoli linea "Bovedo - Opicina"	1.300.000,00	
OF05	Fornitura elettromeccanica stazione motrice "Bovedo" (linea verso Trieste)	2.300.000,00	
OF06	Fornitura elettromeccanica componenti di linea tratta "Bovedo - Porto Vecchio"	1.300.000,00	
OF07	Fornitura elettromeccanica stazione intermedia "Porto Vecchio"	1.600.000,00	
OF08	Fornitura elettromeccanica componenti di linea tratta "Porto Vecchio - Trieste"	1.300.000,00	
OF09	Fornitura elettromeccanica stazione di rinvio "Trieste" (linea verso Porto Vecchio)	1.300.000,00	
OF10	Fornitura veicoli linea "Bovedo - Porto Vecchio - Trieste"	2.200.000,00	
OF11	Fornitura azionamento elettrico di controllo e potenza	1.900.000,00	
OF12	Fornitura attrezzature, ricambi, accessori, attrezzature soccorso	400.000,00	
OF13	Fornitura componenti magazzini dei veicoli	600.000,00	
Totale forniture elettromeccaniche impianto funiviario			20.000.000,00
OF11	Opere edili strettamente funiviarie linea "Bovedo - Opicina"	1.700.000,00	
OF12	Opere edili strettamente funiviarie linea "Bovedo - Porto Vecchio - Trieste"	2.300.000,00	
Totale opere edili strettamente funiviarie			4.000.000,00
OF13	Montaggi meccanici tratta "Bovedo - Opicina"	850.000,00	
OF14	Cablaggi elettrici tratta "Bovedo - Opicina"	200.000,00	
OF15	Posa fune portante traente tratta "Bovedo - Opicina"	350.000,00	
OF16	Montaggi meccanici tratta "Bovedo - Porto Vecchio - Trieste"	1.150.000,00	
OF17	Cablaggi elettrici tratta "Bovedo - Porto Vecchio - Trieste"	300.000,00	
OF18	Posa fune portante traente tratta "Bovedo - Porto Vecchio - Trieste"	350.000,00	
Totale montaggi meccanici e cablaggi elettrici componenti funiviarie			3.200.000,00

OPERE EDILI DI STAZIONE		
ED01	Parcheggio e viabilità di accesso stazione "Opicina"	1.200.000,00
ED02	Opere edili stazione "Opicina"	1.700.000,00
ED03	Opere edili stazione "Bovedo"	2.800.000,00
ED04	Opere edili stazione "Porto Vecchio"	1.700.000,00
ED05	Opere edili stazione "Trieste"	1.400.000,00
Totale opere edili stazioni funiviarie		8.800.000,00
OPERE ELETTRICHE DI MEDIA TENSIONE, BASSA TENSIONE E GRUPPI ELETTROGENI		
EL01	Opere elettriche stazione "Opicina"	320.000,00
EL02	Opere elettriche stazione "Bovedo"	440.000,00
EL03	Opere elettriche stazione "Porto Vecchio"	220.000,00
EL04	Opere elettriche stazione "Trieste"	220.000,00
EL05	Gruppi elettrogeni per alimentazione elettrica di riserva	400.000,00
Totale opere edili stazioni funiviarie		1.600.000,00
SISTEMI EMISSIONE BIGLIETTI E CONTROLLO ACCESSI		
AL01	Sistemi di distribuzione e validazione biglietti e controllo accessi	400.000,00
Totale altre opere		400.000,00
TOTALE OPERE COMPIUTE		38.000.000,00
A1	Totale opere compiute	€ 38.000.000,00
A2	Oneri per la sicurezza (1,5% di A1)	€ 570.000,00
A3	Spese per analisi, prove geotecniche in sito (carotaggi, geosismiche) e di laboratorio, rilievi	€ 225.000,00
A4	Opere di mitigazione e compensazione ambientale	€ 100.000,00
A5	Spese tecniche: progettazione definitiva ed esecutiva, relazioni ambientali, relazione, geologica, PSC, DL, contabilità, monitoraggio ambientale, collaudi	€ 2.308.764,97
A6	Espropri, servitù e frazionamenti terreni	€ 150.000,00
A7	Allacciamenti elettrici	€ 103.300,00
A8	Spese a carico dell'amministrazione (art. 106, art. 113 comma 2 e 4 D.lgs. 50/2016)	€ 408.785,60

A9 - Spese per attività di validazione progetto	€	50.000,00
A10 - Spese per commissioni aggiudicatrici, pubblicità	€	38.000,00
A = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7 + A8 + A9 + A10 = TOTALE (IVA ESCLUSA)	€	41.953.850,57
B1 - IVA su lavori ed oneri per la sicurezza (su A1 + A2)	10%	€ 3.857.000,00
B2 - IVA su spese tecniche, espropri ed imprevisti (su voci da A3 ad A10)	22%	€ 744.447,13
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (IVA COMPRESA)		€ 46.555.297,70

TOTALE OPERE COMPIUTE
38ml euro
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE
46,5ml euro

costo per km =
46,5ml / 4,25km ≈
11ml euro per km

