Revisione	Data	Oggetto	*Redatto*	*Approvato (Direttore)*
E				
D				
C				
B	08/04/2022	Emissione per trasmissione al MIMS	*FG*	*PG*
A	18/03/2022	Prima emissione	*FG*	*PG*

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE MOBILITA' E TRASPORTI

Intervento/Opera:

PEOPLE MOVER - SISTEMA DI COLLEGAMENTO TRA L'AEROPORTO "CRISTOFORO COLOMBO" E IL PARCO TECNOLOGICO DEGLI ERZELLI

Progettazione:

EGGSGROUP
Engineering Solutions

Firmato digitalmente da
PIERGIACOMO GIUPPANI
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Sondrio

Progettisti:

Ing. P. Giuppani (Progettista generale)

Ing. F. Giuppani **Ing. M. Cordeschi**

Ing. M. Titton **Ing. M. Tancon**

Dirigente Unità di Progetto Grandi Infrastrutture:

Ing. Manuela Sciutto

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Pier Paolo Foglino

Codice Progetto:

2022_001

Codifica documento:

Codice	*Fase*	*Disciplina*	*Tipo*	*Numero*	*Foglio*	*Rev.*
FNY	**PP**	**GEN**	**EC**	**06**	**A4**	**B**

Titolo 1:
ELABORATI GENERALI

Titolo 2:
CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Titolo 3:

Scala:

Data:
08/04/2022

n° elaborato:

PPGENEC06

Livello Progettazione	**P.F.T.E.**	**GEN**

Codice: FNY	Codice CUP **B31B19000120007**

Sommario

1 Introduzione 1
1.1 Premessa 1

2 Definizione dei costi parametrici 2
2.1 Stazioni (opere civili, finiture e impianti civili) 2
2.2 Interferenze pubblici servizi 4
2.3 Opere civili di linea (viadotti, gallerie etc) 5
2.3.1 Linea Aeroporto C. Colombo – Stazione Erzelli FS 5
2.3.2 Linea Stazione Erzelli FS – Stazione Parco Erzelli 6
2.4 Impianti elettrici di linea 14
2.5 Impianti antincendio 14
2.6 Opere compensative e monitoraggi 14

3 Calcolo sommario della spesa 15

1 Introduzione

1.1 Premessa

La presente relazione ha come oggetto il calcolo sommario della spesa per l'esecuzione dei lavori relativi alla realizzazione di un collegamento funiviario, di tipo terrestre, finalizzato a connettere l'aeroporto "Cristoforo Colombo" con la collina di Erzelli, ove è in fase di realizzazione il nuovo polo tecnologico.

La soluzione proposta prevede la realizzazione di due impianti distinti ed interconnessi, come di seguito indicato:

1. l'impianto principale, che consente di raggiungere la collina di Erzelli, trova la sua stazione di partenza in un'area posta a nord-ovest dell'aeroporto cittadino, in una zona attualmente destinata al deposito delle merci (derrick aeroporto), a nord di via Pionieri e Aviatori d'Italia (tale area potrà essere resa raggiungibile anche dalla nuova stazione ferroviaria, che sorgerà a breve distanza);
2. la seconda tratta di funicolare consente, invece, di realizzare il collegamento diretto di detta stazione con l'aeroporto cittadino.

Il primo impianto è una funicolare terrestre del tipo "a va e vieni", mentre quello che collega la stazione Erzelli FS all'aeroporto è del tipo "a va o vieni".

In riferimento al quadro economico dell'opera e quello riepilogativo della stima dell'importo dei lavori contenuti nell'elaborato PPGENQE05 redatto in accordo con gli standard del MIT, nel seguito si indicano il calcolo sommario della spesa e le modalità di individuazione dei prezzi parametrici di riferimento. Nello specifico, si riportano si riportano i giustificativi per la definizione dei prezzi parametrici costituenti l'importo dei lavori, costituito dalle voci relative a:

- Opere civili delle stazioni;
- Opere civili di linea (pile, viadotti, gallerie etc.);
- Impianti tecnologici (MEP);
- Opere elettromeccaniche (people mover, funicolare terrestre con relative via di corsa);
- Risoluzione interferenze pubblici servizi.

2 Definizione dei costi parametrici

2.1 Stazioni (opere civili, finiture e impianti civili)

Per le stazioni sono stati considerati dei valori parametrici considerando progetti similari di stazioni in area urbana interrate e non. A seconda delle categorie studiate sono stati considerati dei costi al m^2 o al m^3, da cui si è potuto dedurre il costo totale della stazione. Gli impianti civili includono gli impianti elettrici di bassa tensione e illuminazione, i meccanici quelli relativi al settore idrico – sanitario e al riscaldamento / raffreddamento.

Di seguito si riportano i valori parametrici utilizzati per le stime di cui al presente paragrafo:

Valori parametrici opere civili		
Strutture interrate	300	€/m^3
Strutture fuori terra	250	€/m^3
Finiture aree pubbliche	600	€/m^2
Finiture locali tecnici	250	€/m^2
Impianti elettrici	250	€/m^2
Impianti meccanici	100	€/m^2
Ascensori	90’000	€/cad
Scale mobili	100’000	€/cad

Utilizzando i suddetti valori parametrici si ottengono i seguenti costi di realizzazione:

Costo opere civili delle stazioni

Stazioni	Volume interrato [m^3]	Stima interrato	Stima copertura	Volume fuori terra [m^3]	Stima fuori terra	Stima totale
Aeroporto C. Colombo	0	0 €	750'000 €	3733.55	933'388 €	1'683'388 €
Erzelli FS	0	0 €	1'500'000 €	27500	6'875'000 €	8'375'000 €
Parco Erzelli	5350	1'605'000 €	1'200'000 €	67.65	16'913 €	2'821'913 €

Costo finiture delle stazioni

Stazioni	Locali tecnici [m^2]	Stima locali tecnici	Aree pubbliche [m^2]	Stima aree pubbliche [m^3]	Stima totale
Aeroporto C. Colombo	447.6	111'900 €	562.8	337'680 €	449'580 €
Erzelli FS	975	243'750 €	4650	2'790'000 €	3'033'750 €
Parco Erzelli	565	141'250 €	700	420'000 €	561'250 €

Costo impianti civili delle stazioni

Stazioni	Aree tecniche e pubbliche [m^2]	Stima impianti elettrici	Stima impianti meccanici	Stima totale
Aeroporto C. Colombo	1010.4	252'600 €	101'040 €	353'640 €
Erzelli FS	5625	1'406'250 €	562'500 €	1'968'750 €
Parco Erzelli	1265	316'250 €	126'500 €	442'750 €

Costo impianti di traslazione

Stazioni	N° ascensori	Stima ascensori	N° scale mobili	Stima scale mobili	Stima totale
Aeroporto C. Colombo	0	0 €	2	200'000 €	200'000 €
Erzelli FS	4	360'000 €	8	800'000 €	1'160'000 €
Parco Erzelli	2	180'000 €	2	200'000 €	380'000 €

Riepilogo costi stazioni

Stazioni	Opere civili	Finiture	Impianti civili	Impianti traslazione	Stima totale
Aeroporto C. Colombo	1'683'388 €	449'580 €	353'640 €	200'000 €	2'686'608 €
Erzelli FS	8'375'000 €	3'033'750 €	1'968'750 €	1'160'000 €	14'537'500 €
Parco Erzelli	2'821'913 €	561'250 €	442'750 €	380'000 €	4'205'913 €

2.2 Risoluzione “Interferenze pubblici servizi”

Le interferenze con i servizi pubblici sono riferite sostanzialmente alla presenza di linee elettriche in alta e media tensione, dei servizi di fognatura ed acquedottistica (particolarmente significativa in corrispondenza dell’area di scambio veicoli ed il tratto successivo in galleria) e meno significativa, ma comunque da tenere in considerazione la presenza di ulteriori sottoservizi quali l’ossigenodotto.

La presenza dei sottoservizi è comunque riportata nella documentazione cartografica prodotto.

Sicuramente interventi localizzati si incontrano nella realizzazione delle singole opere, quali ad esempio i plinti delle pile dei viadotti, aree di stazioni in vicinanza di strutture esistenti.

La quantificazione di tali interventi, sentita la stazione appaltante è configurata a corpo e pari a € 1.000.000,00 (un milione/00 euro)

Per lo spostamento delle linee elettriche aeree presenti lungo il tracciato, si è previsto l’importo di 4.000.000,00 € (quattro milioni /00).

2.3 Opere civili di linea (viadotti, gallerie etc)

Per opere civili di linea si intendono:

- Le pile del viadotto del people mover (tratta Aeroporto C.Colombo – Stazione Erzelli FS). Il viadotto in acciaio è stato computato nella voce relativa all'impianto derivante da indagine di mercato presso i principali costruttori.
- Le pile del viadotto della funicolare (tratta Stazione Erzelli FS – Stazione Parco Erzelli).
- Il viadotto in acciaio, a meno del materiale rotabile.
- Le opere civili per la realizzazione dei tratti in trincea ed in galleria (scavi e rinterri, scatolari in c.a., opere di sostegno etc.).

In linea generale ci si è basati sui prezziari ufficiali della Regione Liguria, per alcune voci si fa riferimento al prezzario ANAS 2022 e per altre ad analisi di mercato o stime derivanti da progettazioni simili. Di seguito si specificano i costi delle due linee.

2.3.1 Linea Aeroporto C. Colombo – Stazione Erzelli FS

Sono state determinate le quantità e dimensioni delle opere strutturali sulla base dei disegni allegati al progetto.

Si sono stimati i costi relativi alle opere di elevazione e di fondazione delle pile del viadotto.

ELEVAZIONE PILE IN C.A.					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	450	**161.92**	72'864.00 €
25.A28.C05.020	Getto in opera	m^3	450	**39.46**	17'757.00 €
25.A28.A15.010	Casseforme	m^2	700	**66.97**	46'879.00 €
25.A28.F05.005	Acciaio da armatura	kg	49500	**2.68**	132'660.00 €
stima	maggiorazione (20%)	a corpo			54'032.00 €
Stima	Apparecchi di appoggio	cad	48	**2000**	50'265.60 €
				TOTALE	374'457.60 €

FONDAZIONE PILE IN C.A.					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Costo
65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale	m^2	768	**48.94**	37'585.92 €
ANAS B.01.001.a	Scavo	m^3	2800	**6.96**	19'488.00 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	100	**135.35**	13'535.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	600	**155.6**	93'360.00 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	600	**30.07**	18'042.00 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	500	**47.72**	23'860.00 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	60000	**2.68**	160'800.00 €
ANAS B.02.040.a	Pali d 800	m	1800	**116.82**	210'276.00 €
25.A28.F05.005	Pali armatura	kg	144000	**2.68**	385'920.00 €
ANAS.B.02.48	Pali lamierino	kg	360000	**1.68**	604'800.00 €
				TOTALE	1'567'666.92 €

La gestione delle terre, intesa come gestione del materiale di scavo, viene stimata a parte, ipotizzando che:

- Tutto il materiale in esubero venga conferito a discarica
- L'80% del materiale sia da ritenersi rifiuto non pericoloso;
- Il 20% sia invece da considerare rifiuto pericoloso, in considerazione del fatto che le aree di intervento sono fortemente urbanizzate ed industrializzate.

GESTIONE TERRE					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Costo
Stima	Trasporto a disc.	m^3	2100	**20**	42'000.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	3360	**7.25**	24'360.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	840	**223.74**	187'941.60 €
				TOTALE	254'301.60 €

Il costo totale di costruzione delle opere civili (pile in conglomerato cementizio armato) della linea Aeroporto C. Colombo – Stazione Erzelli FS ammonta quindi a **€ 2'196'426,12**.

2.3.2 Linea Stazione Erzelli FS – Stazione Parco Erzelli

Per quanto riguarda il viadotto sono stati stimati i costi come al paragrafo precedente, al quale però vanno aggiunti i costi relativi all'impalcato in acciaio (a meno del materiale rotabile). Il peso dell'acciaio è stato ricavato dal modello strutturale.

ELEVAZIONE PILE IN C.A.					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	2500	**161.92**	404'800.00 €
25.A28.C05.020	getto	m^3	2500	**39.46**	98'650.00 €
25.A28.A15.010	Casseforme	m^2	1500	**66.97**	100'455.00 €
25.A28.F05.005	Acciaio da armatura	kg	275000	**2.68**	737'000.00 €
	maggiorazione (20%)	a corpo			268'181.00 €
				TOTALE	1'609'086.00 €

FONDAZIONE PILE IN C.A.					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale	m^2	600	**48.94**	29'364.00 €
ANAS B.01.001.a	Scavo	m^3	10000	**6.96**	69'600.00 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	500	**135.35**	67'675.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	2600	**155.6**	404'560.00 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	2600	**30.07**	78'182.00 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	1200	**47.72**	57'264.00 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	260000	**2.68**	696'800.00 €
ANAS B.02.040.a	Pali d 800	m	1908	**116.82**	222'892.56 €
25.A28.F05.005	Pali armatura	kg	152640	**2.68**	409'075.20 €
ANAS.B.02.48	Pali lamierino	kg	381600	**1.68**	641'088.00 €
				TOTALE	2'676'500.76 €

IMPALCATO IN ACCIAIO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
Stima di mercato	Struttura a traliccio	kg	700000	5	3'500'000.00 €
ANAS.B.09.155.d	Verniciatura	m^2	70000	28.15	70'028.15 €
Stima di mercato	Appoggi	cad	52	2000	104'000.00 €
stima	Sovraprezzo per giunti e particolari	corpo	12%		420'000.00 €
stima	Trasporto	1/m	460	25	11'500.00 €
stima	Posa in opera	1/m	460	50	23'000.00 €
	maggiorazione (10%)	a corpo			412'852.82 €
				TOTALE	4'541'380.97 €

È stata quindi effettuata una stima del tratto in trincea, di raccordo tra il viadotto e la galleria.

TRATTO IN TRINCEA L=30m					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo	m^3	3200	6.96	22'272.00 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	50	135.35	6'767.50 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	150	155.6	23'340.00 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	150	30.07	4'510.50 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	105	47.72	5'010.60 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	13500	2.68	36'180.00 €
analisi	Parete chiodata	m^2	500	90	45'000.00 €
stima	Rinverdimenti	m^2	500	5	2'500.00 €
analisi	drenaggi	m	70	120	8'400.00 €
stima	canale portacavi	m	70	250	17'500.00 €
				TOTALE	171'480.60 €

Per quanto riguarda il tratto in galleria sono stati stimati dei costi al metro lineare, per ogni sezione tipologica individuata nelle tavole strutturali.

SEZIONE TIPO 1 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	130	6.96	904.80 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	30	28.07	842.10 €
Stima	Riempimento	m^3	90	3	270.00 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	2	135.35	270.70 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	18	161.92	2'914.56 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	18	30.07	541.26 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	36.4	47.72	1'737.01 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1800	2.68	4'824.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	4.5	155.6	700.20 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	4.5	30.07	135.32 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	3	47.72	143.16 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	405	2.68	1'085.40 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	32	36	1'152.00 €
				TOTALE /m	15'520.50 €

SEZIONE TIPO 2 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	140	**6.96**	974.40 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	135	**28.07**	3'789.45 €
Stima	Riempimento	m^3	200	**3**	600.00 €
ANAS E.03.027.a	Rafforzamento corticale	m^2	20	**51.22**	1'024.40 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	2	**135.35**	270.70 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	18	**161.92**	2'914.56 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	18	**30.07**	541.26 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	36.4	**47.72**	1'737.01 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1620	**2.68**	4'341.60 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	4.5	**155.6**	700.20 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	4.5	**30.07**	135.32 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	3	**47.72**	143.16 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	405	**2.68**	1'085.40 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	32	**36**	1'152.00 €
				TOTALE /m	19'409.45 €

SEZIONE TIPO 3 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	150	**6.96**	1'044.00 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	80	**28.07**	2'245.60 €
Stima	Riempimento	m^3	200	**3**	600.00 €
ANAS E.03.027.a	Rafforzamento corticale	m^2	20	**51.22**	1'024.40 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	1.2	**135.35**	162.42 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	12	**161.92**	1'943.04 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	12	**30.07**	360.84 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	32.5	**47.72**	1'550.90 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1200	**2.68**	3'216.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	2.8	**155.6**	435.68 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	2.8	**30.07**	84.20 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	2	**47.72**	95.44 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	252	**2.68**	675.36 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	24.2	**36**	871.20 €
10.D10.D20.050	Diaframma	mq	26	**291.23**	7'571.98 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1733	**2.68**	4'645.33 €
analisi	tiranti	m	4	**250**	1'000.00 €
				TOTALE /m	27'526.39 €

SEZIONE TIPO 4 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	100	**6.96**	696.00 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	90	**28.07**	2'526.30 €
Stima	Riempimento	m^3	150	**3**	450.00 €
ANAS E.03.027.a	Rafforzamento corticale	m^2	20	**51.22**	1'024.40 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	1.2	**135.35**	162.42 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	12	**161.92**	1'943.04 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	12	**30.07**	360.84 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	32.5	**47.72**	1'550.90 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1200	**2.68**	3'216.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	2.8	**155.6**	435.68 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	2.8	**30.07**	84.20 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	2	**47.72**	95.44 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	252	**2.68**	675.36 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	24.2	**36**	871.20 €
				TOTALE /m	14'091.78 €

SEZIONE TIPO 5 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	20	**6.96**	139.20 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	50	**28.07**	1'403.50 €
Stima	Riempimento	m^3	40	**3**	120.00 €
ANAS E.03.027.a	Rafforzamento corticale	m2	7	**51.22**	358.54 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	1.2	**135.35**	162.42 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	12	**161.92**	1'943.04 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	12	**30.07**	360.84 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	32.5	**47.72**	1'550.90 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1200	**2.68**	3'216.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	2.8	**155.6**	435.68 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	2.8	**30.07**	84.20 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	2	**47.72**	95.44 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	252	**2.68**	675.36 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	24.2	**36**	871.20 €
analisi	micropali	m	39.3333	**320**	12'586.67 €
stima	cordolo	m	1	**200**	200.00 €
stima	Ripristino strada	m	1	**200**	200.00 €
				TOTALE /m	24'402.98 €

SEZIONE TIPO 6 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	85	**6.96**	591.60 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	40	**28.07**	1'122.80 €
Stima	Riempimento	m^3	95	**3**	285.00 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	1.2	**135.35**	162.42 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	12	**161.92**	1'943.04 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	12	**30.07**	360.84 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	32.5	**47.72**	1'550.90 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1200	**2.68**	3'216.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	2.8	**155.6**	435.68 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	2.8	**30.07**	84.20 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	2	**47.72**	95.44 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	252	**2.68**	675.36 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	24.2	**36**	871.20 €
				TOTALE /m	11'394.48 €

SEZIONE TIPO 7 COSTO AL METRO					
Voce di prezzo	Descrizione	u.m.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
ANAS B.01.001.a	Scavo TERRENO SCIOLTO	m^3	35	**6.96**	243.60 €
15.A10.A24.030	Scavo in roccia	m^3	50	**28.07**	1'403.50 €
Stima	Riempimento	m^3	55	**3**	165.00 €
ANAS E.03.027.a	Rafforzamento corticale	m^2	13	**51.22**	665.86 €
25.A20.B01.040	Magrone di fondazione	m^3	1.2	**135.35**	162.42 €
25.A20.C05.035	Calcestruzzo C35/45	m^3	12	**161.92**	1'943.04 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	12	**30.07**	360.84 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m2	32.5	**47.72**	1'550.90 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	1200	**2.68**	3'216.00 €
25.A20.C05.025	Calcestruzzo C25/30	m^3	2.8	**155.6**	435.68 €
25.A28.C05.010	getto in opera	m^3	2.8	**30.07**	84.20 €
25.A28.A10.010	Casseforme	m^2	2	**47.72**	95.44 €
25.A28.F05.005	Acciaio d'armatura	kg	252	**2.68**	675.36 €
ANAS B.06.100	Impermeabilizzazione	m^2	24.2	**36**	871.20 €
				TOTALE /m	11'873.04 €

A partire dai costi al metro di cui sopra, si determina il costo totale delle opere civili come da prospetto seguente.

RIEPILOGO FUNICOLARE - OPERE CIVILI DI LINEA			
VIADOTTO	Pile elevazione	1'609'086.00 €	
	Pile fondazione	2'606'820.76 €	
	Impalcato in acciaio	4'541'380.97 €	
GALLERIA	Trincea	171'480.60 €	Lunghezza [m]
	ST 1	558'738.11 €	36
	ST 2	1'009'291.56 €	52
	ST 3	1'651'583.36 €	60
	ST 4	253'651.97 €	18
	ST 5	3'074'775.82 €	126
	ST 6	1'116'658.65 €	98
	ST 7	1'329'780.03 €	112

TOTALE	17'923'247.81 €

La gestione delle terre, intesa come gestione del materiale di scavo, viene stimata a parte, ipotizzando che:

- Tutto il materiale in esubero venga conferito a discarica
- L'80% del materiale sia da ritenersi rifiuto non pericoloso;
- Il 20% sia invece da considerare rifiuto pericoloso, in considerazione del fatto che le aree di intervento sono fortemente urbanizzate ed industrializzate.

Nel tratto di galleria le percentuali considerate sono del 90 e 10 % in quanto la zona risulta meno pericolosa dal punto di vista delle attività esistenti e in considerazione del fatto che per la galleria si raggiungono profondità più elevate, difficilmente interessate da fenomeni di inquinamento, più probabili in superficie. Tali considerazioni dovranno essere confermate da apposite indagini e rivalutate in sede di progettazione definitiva.

GESTIONE TERRE VIADOTTO					
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	6900	**20**	138'000.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	11040	**7.25**	80'040.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	2760	**223.74**	617'522.40 €
				TOTALE	835'562.40 €

EGGSGROUP
Engineering Solutions

GESTIONE TERRE GALLERIA					
TRATTO IN TRINCEA					
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	3200	**20**	64'000.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	5760	**7.25**	41'760.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	640	**223.74**	143'193.60 €
				TOTALE	248'953.60 €
Sezione tipo 1				**L=**	**36**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	2520	**20**	50'400.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	4536	**7.25**	32'886.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	504	**223.74**	112'764.96 €
				TOTALE	196'050.96 €
Sezione tipo 2				**L=**	**52**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	3900	**20**	78'000.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	7020	**7.25**	50'895.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	780	**223.74**	174'517.20 €
				TOTALE	303'412.20 €
Sezione tipo 3				**L=**	**60**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	1800	**20**	36'000.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	3240	**7.25**	23'490.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	360	**223.74**	80'546.40 €
				TOTALE	140'036.40 €
Sezione tipo 4				**L=**	**18**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	720	**20**	14'400.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	1296	**7.25**	9'396.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	144	**223.74**	32'218.56 €
				TOTALE	56'014.56 €
Sezione tipo 5				**L=**	**126**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	3780	**20**	75'600.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	6804	**7.25**	49'329.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	756	**223.74**	169'147.44 €
				TOTALE	294'076.44 €
Sezione tipo 6				**L=**	**98**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
Stima	Trasporto a disc.	m^3	2940	**20**	58'800.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	5292	**7.25**	38'367.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	588	**223.74**	131'559.12 €
				TOTALE	228'726.12 €
Sezione tipo 7				**L=**	**112**
Voce di prezzo	**Descrizione**	**u.m.**	**Quantità**	**Prezzo unit.**	**Costo**
	Trasporto a disc.	m^3	3360	**20**	67'200.00 €
ANAS E.08.005.17.05.04	Oneri di discarica NON PERIC.	t	6048	**7.25**	43'848.00 €
ANAS E.08.005.17.05.03	Oneri di discarica PERICOLOSI	t	672	**223.74**	150'353.28 €
				TOTALE	261'401.28 €

RIEPILOGO FUNICOLARE - GESTIONE TERRE		
VIADOTTO		835'562.40 €
GALLERIA	Trincea	248'953.60 €
	ST 1	196'050.96 €
	ST 2	303'412.20 €
	ST 3	140'036.40 €
	ST 4	56'014.56 €
	ST 5	294'076.44 €
	ST 6	228'726.12 €
	ST 7	261'401.28 €
	TOTALE	2'564'233.96 €

L'importo totale per la realizzazione delle opere civili ammonta quindi alla somma di € 17'923'247,81 + € 2'564'233,96 = 20'487'481,77.

Si arrotonda ad un importo pari a **20'500'000,00 €.**

Il progetto definitivo dovrà approfondire la possibilità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo, in modo da ottimizzare le spese e ridurre la quantità da smaltire a discarica.

2.4 Impianti elettrici di linea

Il costo degli impianti elettrici di linea è stato stimato da progetti analoghi considerando un costo al metro lineare pari a 250 €/m.

2.5 Impianti antincendio

Gli impianti antincendio sono presenti nelle stazioni; gli impianti a spegnimento automatico riguardano le sale macchine relative ad ascensori e scale mobili, completo di ogni occorrente, idranti, stazioni di pompaggio, serbatoi accumulo, manichette, impiantistica elettrica, idraulica, cartellonistica ecc.) si è calcolata pari a 60,00 € mq derivante da similitudine presente nei centri commerciali e aree di

Che ripartiti tra le tre stazioni ammonta a 474.024,00 €

2.6 Opere compensative e monitoraggi

Per quanto concerne il costo delle opere compensative e dei monitoraggi ambientali, essi sono stati desunti da progetti similari e stimati in 1.750.000,00 € (i monitoraggi ambientali sono stati stimati in misura di circa del 2% rispetto all'importo totale dei lavori).

3 Calcolo sommario della spesa

In virtù dei prezzi parametrici individuati in precedenza, si riporta di seguito il calcolo sommario della spesa al fine di ricostruire l'importo riportato nel quadro economico.

CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA PEOPLE MOVER "AEROPORTO - ERZELLI FS"						
Cod.		**Voci di costo**	**Quantità**	**Unità**	**Costo per unità**	**Costo totale**
a1		Opere civili/edili delle stazioni				5'935'884.17 €
	1.1	Stazione Aeroporto C.Colombo (incluse strutture, finiture)				2'132'967.50 €
	1.2	Stazione Erzelli FS (incluse strutture, finiture)				3'802'916.67 €
a2		Opere civili di linea				2'200'000.00 €
	1.1	Stazione Aeroporto C.Colombo - Stazione Erzelli FS				2'000'000.00 €
a3		Impianti tecnologici				2'088'014.00 €
	3.1	Scale mobili e ascensori				
		3.1.1 Scale mobili	6	cad	100'000.00 €	600'000.00 €
		3.12 Ascensori portata min 12 persone	2	cad	90'000.00 €	180'000.00 €
	3.2	Impianti meccanici (idrici, riscaldamento e aria condizionata)	2885.40	m^2	100.00 €	288'540.00 €
	3.3	Impianti elettrici	2885.40	m^2	250.00 €	721'350.00 €
	3.3	Impianti elettrici di linea	500.00	m	250.00 €	125'000.00 €
	3.4	Antincendio	2885.40	m^2	60.00 €	173'124.00 €
a4		Opere elettromeccaniche				20'980'000.00 €
	4.1	People mover (comprese anche le strutture in carpenteria delle via di corsa, alimentazioni elettriche, cablaggi etc - opera finita)	1	corpo	23'000'000.00 €	20'980'000.00 €
					TOTALE	31'203'898.17 €

CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA FUNICOLARE TERRESTRE "ERZELLI FS - PARCO ERZELLI"						
Cod.		**Voci di costo**	**Quantità**	**Unità**	**Costo per unità**	**Costo totale**
a1		Opere civili/edili delle stazioni				10'988'995.83 €
	1.1	Stazione Erzelli FS (incluse strutture, finiture)				7'605'833.33 €
	1.2	Stazione Parco Erzelli (incluse strutture, finiture)				3'383'162.50 €
a2		Opere civili di linea				18'700'000.00 €
	1.2	Erzelli FS - Parco Erzelli (viadotto e galleria)				18'700'000.00 €
a3		Impianti tecnologici				3'266'150.00 €
	3.1	Scale mobili e ascensori				
		3.1.1 Scale mobili	6	cad	100'000.00 €	600'000.00 €
		3.12 Ascensori portata min 12 persone	4	cad	90'000.00 €	360'000.00 €
	3.2	Impianti meccanici (idrici, riscaldamento e aria condizionata)	5015.00	m^2	100.00 €	501'500.00 €
	3.3	Impianti elettrici	5015.00	m^2	250.00 €	1'253'750.00 €
	3.3	Impianti elettrici di linea	1000.00	m	250.00 €	250'000.00 €
	3.4	Antincendio	5015.00	m^2	60.00 €	300'900.00 €
a4		Opere elettromeccaniche				20'000'000.00 €
	4.2	Funicolare terrestre (compresi binari, area di scambio, alimentazioni elettriche, cablaggi, trasporti montaggi etc - opera finita)	1	corpo	20'000'000.00 €	20'000'000.00 €
					TOTALE	52'955'145.83 €

Costi generali	C801	Studi preliminari e progettazione	$Euro_{2018}$	3'500'000.00
	C802	Costi generali dell'ente appaltante	$Euro_{2018}$	-
	C803	Direzione dei lavori e supervisione	$Euro_{2018}$	3'800'000.00
	C804	Espropri	$Euro_{2018}$	680'000.00
	C805	Lavori preliminari e impianto cantiere	$Euro_{2018}$	-
	C806 (*)	Allacciamenti ai pubblici servizi	$Euro_{2018}$	200'000.00
Costi opere civili, impianti civili e sistemi di comunicazione e sicurezza	C807	Risoluzione interferenze pubblici servizi	$Euro_{2018}$	4'550'000.00
	C808	Gallerie di linea e stazioni	$Euro_{2018}$	10'894'631.65
	C809	Pozzi e manufatti di inter-tratta	$Euro_{2018}$	-
	C810	Ponti	$Euro_{2018}$	11'801'794.47
	C811	Edifici diversi da stazioni e deposito (opere al rustico e finiture)	$Euro_{2018}$	-
	C812	Piattaforma sede ferroviaria o stradale	$Euro_{2018}$	-
	C813	Sovrastruttura ferroviaira/tramviaria	$Euro_{2018}$	-
	C814	Sovrastruttura stradale dedicata	$Euro_{2018}$	-
	C815	Stazioni/fermate tram o filobus	$Euro_{2018}$	-
	C816	Stazioni metro aperte	$Euro_{2018}$	13'541'717.50
	C817	Stazioni metro chiuse sotterranee superficiali	$Euro_{2018}$	3'383'162.50
	C818	Stazioni metro chiuse sotterranee profonde	$Euro_{2018}$	-
	C819	Deposito (opere al rustico e finiture, escluso impianti)	$Euro_{2018}$	-
	C820	Sistemazioni urbanistiche	$Euro_{2018}$	-
	C821	Opere complementari	$Euro_{2018}$	-
	C822	Impianti di ventilazione di linea e di stazione	$Euro_{2018}$	-
	C823	Impianti di prevenzione e protezione incendi di linea e di stazione	$Euro_{2018}$	474'020.00
	C824	Impianti di telecomunicazione e sicurezza di linea e di stazione	$Euro_{2018}$	-
	C825	Impianti di traslazione	$Euro_{2018}$	1'740'000.00
	C826	Altri impianti civili	$Euro_{2018}$	3'140'140.00
	C827	Sistemi di distribuzione e validazione biglietti	$Euro_{2018}$	-
Costi impianti elettro-ferroviari	C828	Sistema di alimentazione e sezionamento	$Euro_{2018}$	-
	C829	Linea di contatto	$Euro_{2018}$	-
	C830	Sistema di automazione (SCADA)	$Euro_{2018}$	1'000'000.00
	C831	Segnalamento, telecomunicazioni T/B e sistemi di gestione esercizio	$Euro_{2018}$	-
	C832	Deposito	$Euro_{2018}$	-
	C833	Altro	$Euro_{2018}$	16'000'000.00
Veicoli	C834	Materiale rotabile (filobus)	$Euro_{2018}$	-
	C835	Materiale rotabile (tram/metro) (*)	$Euro_{2018}$	-
	C836	Materiale rotabile (altro TPL)	$Euro_{2018}$	23'980'000.00
Totale	**C8**	**Costo base**	**$Euro_{2018}$**	**98'685'466.12**
	CS	Costi sicurezza	$Euro_{2018}$	3'620'218.64
	CD	Somme a disposizione	$Euro_{2018}$	7'245'078.76
	CI	Imprevisti	$Euro_{2018}$	9'412'568.48
	CT	IVA e altri trasferimenti (ad es. tasse, contributi, ecc.)	$Euro_{2018}$	13'702'646.53
	CC	**Costo complessivo (QEG)**	**$Euro_{2018}$**	**132'665'978.53**