

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Traité du 29/01/2001

Tratta comune italo-francese
Trattato del 29/01/2001

NUOVA LINEA TORINO LIONE

PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO

CUP C11J05000030001


Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R


Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE

EQUIPEMENTS DE SECURITE / IMPIANTI DI SICUREZZA

ESTIMATION DES COUTS / STIMA COSTI

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	26/04/2010	PRIMA DIFFUSIONE / PREMIERE DIFFUSION	F.HERVE (SETEC)	G.BOVA C.OGNIBENE	M.FORESTA A.MANCARELLA
A	25/06/2010	REVISIONE IN SEGUITO AI COMMENTI LTF	F.HERVE (SETEC)	mf - G.BOVA C.OGNIBENE	M.FORESTA A.MANCARELLA

Cod Doc	P	P	2	C	2	B	T	S	3	0	0	7	0	A	A	P	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero				Indice	Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C2B	//	//	50	00	00	80	01
-----------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-



INDICE

1.	SINTESI / SYNTHÈSE	3
2.	RIEPILOGO	3
2.1	OGGETTO	3
2.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
2.3	ELABORATI DI PROGETTO	4
3.	PRINCIPI ED IPOTESI DI BASE	4
3.1	DATA E VALORE DEL COEFFICIENTE D'ATTUALIZZAZIONE	4
3.2	TASSO DELLA MANO D'OPERA	6
3.3	EVOLUZIONE DEL PROGETTO	6
4.	ELENCO DEI PREZZI DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA	7
5.	DESCRIZIONE DELLE VOCI A CORPO DEL BORDEREAU	8
6.	STIMA DELL'INTERVENTO DI SICUREZZA	12
7.	STIMA DEI COSTI DI PRE-ESERCIZIO	14
8.	ESCLUSIONI	14

1. SINTESI / SYNTHÈSE

Il presente documento ha lo scopo di definire i costi di realizzazione degli impianti di sicurezza consecutivi agli studi di APR-PD a gennaio 2010.

Essendo l'obiettivo dello studio di costi tecnici di ottenere una stima affidabile del costo del progetto su base di una decomposizione dettagliata dei lavori alla quale sono applicati prezzi secchi unitari.

Le document présent a pour fin de définir les couts des coûts de réalisation des équipements de sécurité consécutifs aux études d'APR-PD du janvier 2010.

L'objectif de l'étude de coûts techniques étant d'obtenir une estimation fiable du coût du projet sur la base d'une décomposition détaillée des ouvrages à laquelle sont appliqués des prix secs unitaires.

2. RIEPILOGO

2.1 Oggetto

I governi italiano e francese hanno deciso di avviare la costruzione di una nuova linea ferroviaria per il collegamento Torino-Lione. Il progetto consiste innanzi tutto nel realizzare un tracciato idoneo al traffico merci transalpino, destinato in particolare a limitare il traffico stradale in queste aree sensibili dal punto di vista ambientale.

Il nuovo collegamento avrà inoltre una grande rilevanza per il trasporto dei passeggeri, poiché collegherà le reti ad alta velocità italiane e francesi riducendo pertanto i tempi di percorso tra due importanti regioni frontaliere, ovvero il Piemonte e la Savoia.

Per quanto il progetto comporti tre tratte distinte, di cui due nazionali, il nostro studio verte unicamente sulla tratta comune italo-francese, detta "internazionale", tra Saint-Jean de Maurienne e l'interconnessione con la linea storica della Piana delle Chiuse.

La tratta considerata avrà una lunghezza totale di circa 80 km e sarà costituita dalle seguenti opere principali:

- I raccordi alla linea storica di Saint Jean de Maurienne,
- Il tunnel di base lungo 57.283 km,
- La stazione internazionale di Susa,
- Il tunnel dell'Orsiera lungo 19.243 km,
- L'interconnessione con la linea storica della Piana delle Chiuse.

2.2 Documenti di riferimento

- PP2-TEC/-LTF-0001 – Capitolato tecnico dettagliato – Lotto C2 - Impianti
- APR-B3/-TS2-2019 – Analisi dei prezzi si sicurezza

- APR-B3/-TS2-2028 – STIME ECONOMICHE DI REALIZZAZIONE : Computo Metrico Estimativo EF et ENF _ C
- APR-B3/-TS2-2029 – STIME ECONOMICHE DI REALIZZAZIONE : Bordereau des prix EF et ENF_ B
- APR-B3/-TS2-2030 - STIME ECONOMICHE DI REALIZZAZIONE : Nota generale di presentazione

2.3 Elaborati di progetto

Il Progetto Preliminare, per la parte relativa agli impianti di sicurezza, è costituito dai seguenti documenti:

- PP2-C2B/TS3-0067.A – Impianti di sicurezza :nota generale
- PP2-C2B/TS3-0068.A – Schema generale delle installazioni di sicurezza su layout
- PP2-C2B/TS3-0069.A – Schema d'installazione degli impianti di sicurezza

3. PRINCIPI ED IPOTESI DI BASE

Le stime dei lavori di realizzazione sono presentate secondo una decomposizione:

- per tecnologia
- geografica (Ovest tunnel di base, tunnel di base parte francese, tunnel di base parte italiana, val di susa, Tunnel dell'Orsiera, Est tunnel dell'Orsiera)

Il computo metrico estimativo si basa sui “costi diretti” a valore gennaio 2010. Questi prezzi comprendono l'acquisto, la fornitura, l'installazione e la messa in servizio.

I parametri d'evoluzione dei costi sono:

- L'indice di attualizzazione
- Il tasso di mano d'opera
- L'evoluzione del progetto
- Le tariffe di riferimento SNCF e RFI
- Offerte di mercato

3.1 Data e valore del coefficiente d'attualizzazione

Le stime tecniche della RPP sono presentate in valore gennaio 2010. L “indice scelto per l'attualizzazione dei costi degli IF ed INF sono gli indici “pro” francesi. Questi indici rappresentano in modo corretto l'evoluzione generale dei costi di costruzione dell'attrezzatura delle infrastrutture ferroviarie.

Il calcolo dei prezzi è il risultato dell'applicazione di più indici in funzione delle particolarità di ogni componente

La tabella sotto riportata mostra i valori di questi indici e l'evoluzione tra marzo 2005 e gennaio 2010

INDICE	descrizione	Mar-05	gen-10	%
TP01	Indice generale dei lavori	518.6	635.2	22.48
TP05A	Lavori tradizionali sotterranei	104.3	125.6	20.42
TP05B	Lavori sotterranei in tunnel	104.7	124.2	18.62
TP10A	Canalizzazioni, fognature e sistemi d'alimentazione d'acqua con fornitura di tubi	105	124.3	18.38
TP12	Impianti elettrici con fornitura di materiali	459.8	546.1	18.77
TP13	Carpenteria ed oltre opere metalliche	422.1	484.5	14.78
BT01	Indice generale delle infrastrutture	683.5	807.2	18.10
BT41	Ventilazione e condizionamento	564.1	682.5	20.99
BT47	Elettricità	857.2	1047.6	22.21
FM0ABE0000	Insieme dell'industria	99.3	107.4	8.16
FM0A240000	Prodotti metallurgici	100.7	112.9	12.12
M00D241001	Prodotti in acciaio inossidabile con NI >= 2,5%	105.4	120.6	14.42
FM0D242000	Tubi, tubazioni, profilati e altri accessori in acciaio	99.6	154.6	55.22
FM0A262700	Prodotti informatici, e elettronici e ottici. Prodotti elettrici	100.4	105.9	5.48
FM0A270000	Prodotti elettrici	99.5	116.3	16.88
FM0D273200	Fili e cavi elettrici o elettronici	98.2	126.3	28.62
FM0D274000	Impianti d'illuminazione	99.9	104.7	4.80
FM0D271201	Materiale di distribuzione e di comando elettrico per l'industria	99.6	114.1	14.56

L'aumento dei prezzi rispetto all'APR è dato da una parte dall'aumento della lunghezza dei tunnel (+17%) e del numero dei rami (+20%), dall'altra dalla Stazione internazionale di Susa (+ environ 5%).

3.2 Tasso della mano d'opera

La tabella seguente mostra i costi diretti del personale

Technologie / Tecnologia	% de Main d'œuvre / % di mano d'opera	
	Travaux à l'air libre / Lavori a l'aria aperta	Travaux en tunnel / Lavori in galleria
Sicurezza	25%	33%

3.3 Evoluzione del progetto

La tabella seguente mostra le evoluzioni importati del progetto rispetto l'APR-PD

	APR-PD	RPP
Lunghezza del tunnel di base	52 900 m	57 253 m (+ 4 353 m)
Bussoleno / Orsiera	12 200 m	19 243 m (+ 7 043 m)
Distanza rami	400 m	333 m
Distanza rami con locale tecnico	1600 m	1332 m
San martin la porte	Sito di intervento	Soppresso
La Praz	Sito di intervento	Stazione di sicurezza
Vlarea	Sito di intervento	Stazione di sicurezza
Distanza tra la testa est del tunnel di base e la testa ovest del tunnel dell'Orsiera	1.1 km	2,8 km

4. ELENCO DEI PREZZI DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA

Libellé	Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Origine des prix	prezzi unitari 2010	U,M	origine del riferimento
Détecteurs de boites chaudes	113 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	131 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de déraillement	19 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	22 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gabarits	495 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	585 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gaz tunnel côté France	3 667 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	4 420 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gaz stations de sécurité	305 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	350 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gaz tunnel côté Italie	706 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 020 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection de gaz Bussoleno/Orsiera	1 059 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 830 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en locaux	2 567 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	2 950 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection incendie en locaux tunnel côté France	6 561 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	8 295 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en locaux stations de sécurité	547 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	630 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection incendie en locaux tunnel côté Italie	1 264 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 916 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en locaux Bussoleno / Orsiera	1 895 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	3 435 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en tunnel côté France	5 381 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	6 400 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en tunnel stations de sécurité	275 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	313 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection incendie en tunnel tunnel côté Italie	1 006 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 435 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en tunnel Bussoleno / Orsiera	1 508 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	2 570 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Panneau de signalisation des rameaux	450.00 €	U	Cotation Fournisseur	550.00 €	U	Cotation Fournisseur
Portiques thermographiques	1 249 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 600 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Signalisation dans les rameaux	4 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	5 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Station météo	41 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	48 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Suréclairage des rameaux	2 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	2 450.00 €	ft	Cotation Fournisseur

5. DESCRIZIONE DELLE VOCI A CORPO DEL BORDEREAU

Libellé	Quantità / Quantités 2005	Prix unitaires / Prezzo unitario 2005	Quantità / Quantités 2010	Prix unitaires / Prezzo unitario 2010
Détection de gabarits		495 000.00 €		585 000.00 €
Portique de détection de gabarit et thermographie	1	150 000.00 €	1	176 000.00 €
Génie-civil du portique de détection de gabarit et thermographie	1	265 000.00 €	1	316 000.00 €
Capteurs de détection de gabarit	1	50 000.00 €	1	58 000.00 €
Armoire de voie pour détection de gabarit	1	30 000.00 €	1	35 000.00 €
Détection de gaz tunnel côté France		3 667 000.00 €		4 420 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	3 053 144.20 €	1	3 616 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	96 808.80 €	1	119 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	517 047.00 €	1	685 000.00 €
Détection de gaz stations de sécurité (Modane, Clarea et La Praz)		305 500.00 €		350 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	254 359.30 €	1	287 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	8 065.20 €	1	9 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	43 075.50 €	1	54 000.00 €

Détection de gaz tunnel côté Italie		706 500.00 €		1 020 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	588 231.90 €	1	835 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	18 651.60 €	1	27 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	99 616.50 €	1	158 000.00 €
Détection de gaz Orsiera		1 059 500.00 €		1 830 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	882 139.70 €	1	1 497 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	27 970.80 €	1	49 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	149 389.50 €	1	284 000.00 €
Détection incendie en locaux (St Jean de Maurienne et Susa)		2 567 000.00 €		2 950 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	1 976 076.60 €	1	2 237 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	369 391.30 €	1	433 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	221 532.10 €	1	280 000.00 €
Détection incendie en locaux tunnel côté France		6 561 000.00 €		8 295 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	5 050 657.80 €	1	6 289 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	944 127.90 €	1	1 217 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	566 214.30 €	1	789 000.00 €
Détection incendie en locaux stations de sécurité (Modane, Clarea, La Praz)		547 000.00 €		630 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	421 080.60 €	1	477 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	78 713.30 €	1	92 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	47 206.10 €	1	61 000.00 €

Sicurezza: stima costi

Sécurité : estimation des coûts

Détection incendie en locaux tunnel côté Italie		1 264 000.00 €		1 916 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	973 027.20 €	1	1 453 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	181 889.60 €	1	281 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	109 083.20 €	1	182 000.00 €
Détection incendie en locaux Orsiera		1 895 500.00 €		3 435 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	1 459 155.90 €	1	2 604 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	272 762.45 €	1	504 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	163 581.65 €	1	327 000.00 €
Détection incendie en tunnel côté France		5 381 000.00 €		6 400 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	422 946.60 €	1	500 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	769 483.00 €	1	910 000.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	3 898 534.50 €	1	4 623 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	195 330.30 €	1	240 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	94 705.60 €	1	127 000.00 €
Détection incendie en tunnel stations de sécurité (Modane, Clarea, La Praz)		275 500.00 €		313 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	21 654.30 €	1	25 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	39 396.50 €	1	44 500.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	199 599.75 €	1	226 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	10 000.65 €	1	11 500.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	4 848.80 €	1	6 000.00 €

Sicurezza: stima costi

Sécurité : estimation des coûts

Détection incendie en tunnel côté Italie		1 006 000.00 €		1 435 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	79 071.60 €	1	112 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	143 858.00 €	1	205 000.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	728 847.00 €	1	1 035 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	36 517.80 €	1	54 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	17 705.60 €	1	29 000.00 €
Détection incendie en tunnel Bussoleno / Orsiera		1 006 000.00 €		2 570 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	79 071.60 €	1	202 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	143 858.00 €	1	367 000.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	728 847.00 €	1	1 859 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	36 517.80 €	1	96 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	17 705.60 €	1	51 000.00 €
Portiques thermographiques		1 249 500.00 €		1 600 000.00 €
Portique de détection thermographique seul	1	75 000.00 €	1	89 000.00 €
Génie-civil du portique de détection thermographique seul	1	150 000.00 €	1	180 000.00 €
Capteurs de détection thermographique	1	1 094 500.00 €	1	1 234 000.00 €
Traitement informatique de la détection thermographique	1	50 000.00 €	1	58 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection thermographique et de gabarit	1	30 000.00 €	1	39 000.00 €

6. STIMA DELL'INTERVENTO DI SICUREZZA

Détail estimatif Equipements de Sécurité / Computo metrico Impianti di Sicurezza 2010																
Niveaux WBS-coûts / Livello WBS-costi							Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Quantités / Quantità	COÛTS / IMPORTO						
0	1	2	3	4	5	6				7	0	1	2	3	4	5
Lot C2B																
Equipements non ferroviaires																
Equipements de sécurité											70 063 200 €					
1. France												40 807 100 €				
1. St Jean de Maurienne													15 550 000 €			
1. Phase 1														15 550 000 €		
Détecteurs de boîtes chaudes							131 000.00 €	ft	4							524 000 €
Détection de déraillement							22 000.00 €	ft	4							88 000 €
Détection de gabarits							585 000.00 €	ft	4							2 340 000 €
Détection incendie en locaux							2 950 000.00 €	ft	1							2 950 000 €
Portiques thermographiques							1 600 000.00 €	ft	6							9 600 000 €
Station météo							48 000.00 €	ft	1							48 000 €
2. Tunnel de base côté France													25 257 100 €			
1. Tunnel hors station														21 378 100 €		
Signalisation dans les rameaux							5 500.00 €	ft	154							847 000 €
Détecteurs de boîtes chaudes							131 000.00 €	ft	4							524 000 €
Détection de déraillement							22 000.00 €	ft	8							176 000 €
Détection incendie en locaux							8 295 000.00 €	ft	1							8 295 000 €
Détection incendie en tunnel							6 400 000.00 €	ft	1							6 400 000 €
Détection de gaz							4 420 000.00 €	ft	1							4 420 000 €
Suréclairage rameau							2 450.00 €	ft	154							377 300 €
Panneau de signalisation des rameaux							550.00 €	U	616							338 800 €
2. Station de sécurité La Praz														1 293 000 €		
Détection incendie en locaux							630 000.00 €	ft	1							630 000 €
Détection incendie en tunnel							313 000.00 €	ft	1							313 000 €
Détection de gaz							350 000.00 €	ft	1							350 000 €
3. Station de sécurité de Modane														1 293 000 €		
Détection incendie en locaux							630 000.00 €	ft	1							630 000 €
Détection incendie en tunnel							313 000.00 €	ft	1							313 000 €
Détection de gaz							350 000.00 €	ft	1							350 000 €
4. Station de sécurité de Clarea														1 293 000 €		
Détection incendie en locaux							630 000.00 €	ft	1							630 000 €
Détection incendie en tunnel							313 000.00 €	ft	1							313 000 €
Détection de gaz							350 000.00 €	ft	1							350 000 €

2. Italie						29 256 100 €			
1. Tunnel de Base Côté Italie							4 756 700 €		
1. Tunnel hors Galerie								4 756 700 €	
Signalisation dans les rameaux	5 500.00 €	ft	38						209 000 €
Détection incendie en locaux	1 916 000.00 €	ft	1						1 916 000 €
Détection incendie en tunnel	1 435 000.00 €	ft	1						1 435 000 €
Détection de gaz	1 020 000.00 €	ft	1						1 020 000 €
Suréclairage rameau	2 450.00 €	ft	38						93 100 €
Panneau de signalisation des rameaux	550.00 €	U	152						83 600 €
2. St International de Susa							3 658 000 €		
1. Phase 1								3 658 000 €	
Détecteurs de boîtes chaudes	131 000 €	ft	4						524 000 €
Détection de déraillement	22 000 €	ft	4						88 000 €
Détection incendie en locaux	2 950 000.00 €	ft	1						2 950 000 €
Station météo	48 000.00 €	ft	2						96 000 €
3. Tunnel dell'Orsiera							8 491 400 €		
Signalisation dans les rameaux	5 500.00 €	ft	56						308 000 €
Détection de déraillement	22 000.00 €	ft	4						88 000 €
Détection incendie en locaux	3 435 000.00 €	ft	1						3 435 000 €
Détection incendie en tunnel	2 570 000.00 €	ft	1						2 570 000 €
Détection de gaz	1 830 000.00 €	ft	1						1 830 000 €
Suréclairage rameau	2 450.00 €	ft	56						137 200 €
Panneau de signalisation des rameaux	550.00 €	U	224						123 200 €
4. Piana delle Chiuse							12 350 000 €		
1. Phase 1								12 350 000 €	
Détecteurs de boîtes chaudes	131 000 €	ft	4						524 000 €
Détection de déraillement	22 000 €	ft	4						88 000 €
Détection de gabarits	585 000.00 €	ft	4						2 340 000 €
Détection incendie en locaux	2 950 000.00 €	ft	1						2 950 000 €
Portiques thermographiques	1 600 000.00 €	ft	4						6 400 000 €
Station météo	48 000.00 €	ft	1						48 000 €

7. STIMA DEI COSTI DI PRE-ESERCIZIO

N.A.

8. ESCLUSIONI

Questi costi diretti non comprendono le spese generali o costi indiretti (franchigia e utile d'impresa, garanzie, supervisione di cantiere...) per non gravare i coefficienti di spese generali e di imprevisti, percentuale peraltro aggiunto a titolo del coordinamento generale del progetto.

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION GENERALE DU DOCUMENT	16
1.1	OBJET	16
1.2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	16
1.3	DOCUMENTS DU PROJET	17
2.	HYPOTHESES	17
1.1	DATE DE VALEUR ET COEFFICIENT D'ACTUALISATION	18
1.2	TAUX DE MAIN D'ŒUVRE	19
1.3	EVOLUTION DU PROJET	19
3.	BORDEREAU EQUIPEMENTS DE SECURITE	20
4.	DESCRIPTION DU BORDEREAU	21
5.	ESTIMATION DES COÛTS DE SECURITE	25
6.	EXTIMATION DES COÛTS DE PRE-EXERCICE	27
7.	EXCLUSIONS	27

1. PRESENTATION GENERALE DU DOCUMENT

Le document présent a pour fin de définir les coûts de réalisation des équipements de sécurité consécutifs aux études d'APR-PD du janvier 2010.

L'objectif de l'étude de coûts techniques étant d'obtenir une estimation fiable du coût du projet sur la base d'une décomposition détaillée des ouvrages à laquelle sont appliqués des prix secs unitaires.

1.1 Objet

Les gouvernements Italiens et Français ont décidé d'engager la réalisation d'une ligne ferroviaire nouvelle entre Lyon et Turin. Ce projet consiste au premier lieu en l'aménagement d'un itinéraire Fret performant pour la traversée des Alpes, destiné notamment à limiter les trafics routiers transitant par ces zones écologiquement sensibles.

Cette nouvelle liaison comportera également une dimension voyageurs importante, dans la mesure où elle reliera les réseaux grande vitesse Français et Italien offrant ainsi des temps de parcours réduits entre deux régions frontalières attractives que sont le Piémont et la Savoie.

Bien que constituée de trois sections distinctes, dont deux nationales, seule la partie commune franco-italienne dite « internationale » entre Saint-Jean de Maurienne et l'interconnexion avec la ligne historique est l'objet de notre étude.

La section ainsi considérée aura une longueur totale d'environ 80 km et les principaux ouvrages la constituant seront les suivants :

- Les raccordements à la ligne historique de Saint Jean de Maurienne,
- Le tunnel de base de 57.283 km,
- La station internationale de Susa
- Le tunnel de L'Orsiera d'une longueur de 19.243 km,
- L'Interconnexion avec la ligne historique dans la Piana delle Chiuse.

1.2 Documents de référence

Les documents de référence de la présente étude sont :

- PP2-TEC/-LTF-0001 – Cahier des charges techniques détaillé – Lot C2 – Equipements
- APR-B3/-TS2-2028 - Analyse des prix de ventilation
- APR-B3/-TS2-2028 – Détail Estimatif des EF et ENF _ C
- APR-B3/-TS2-2029 – Bordereau des prix EF et ENF _ B
- APR-B3/-TS2-2030 - Note de présentation des coûts d'investissement des équipements

1.3 Documents du projet

Il Progetto Preliminare, per la parte relativa alla sicurezza, è costituito dai seguenti documenti:

- PP2-C2B/TS3-0067.0 – Equipements de sécurité : notice générale
- PP2-C2B/TS3-0068.0 – Schéma générale des installations de sécurité sur layout
- PP2-C2B/TS3-0069.0 – Schéma des l'installations des équipements de sécurité

2. HYPOTHESES

Les estimations des travaux de réalisation sont présentées suivant une décomposition

- par technologie
- géographique (Ouest tunnel de base, Tunnel de base partie Française, Tunnel de base partie Italienne, Val de Susa, Tunnel de l'Orsiera, Est tunnel de l'Orsiera)

L'estimation des coûts de réalisation se base sur des coûts « directs » à valeur gennaio 2010. Ces prix unitaires comprennent l'achat, la fourniture, la pose ainsi que la mise en service des équipements et sous-systèmes.

Les paramètres d'évolution des coûts sont :

- L'indice d'actualisation
- Le taux de main d'œuvre
- L'évolution du projet
- Le tariffe di riferimento SNCF e RFI ;
- Offerte di mercato

1.1 Date de valeur et coefficient d'actualisation

Les valeurs présentées dans les estimations techniques de RPP sont les coûts directs à janvier 2010. L'indice choisi pour l'actualisation des coûts des équipements de sécurité sont les indices pro français. Ces indices représentent de façon correcte l'évolution générale des coûts de construction de l'équipement des infrastructures ferroviaires.

L'actualisation des prix est le résultat de l'application de plusieurs indices en fonction de la particularité de chaque équipement :

Le tableau ci-dessous présente les valeurs des indices d'actualisation au stade actuel des études de RPP.

INDICE	DESCRIPTION	mars-05	janv-10	%
TP01	Index général tous travaux	518.6	635.2	22.48
TP05A	Travaux en souterrains traditionnels	104.3	125.6	20.42
TP05B	Travaux en souterrains au tunnelier	104.7	124.2	18.62
TP10A	Canalisations, égouts, assainissement et adduction d'eau avec fourniture de tuyaux	105	124.3	18.38
TP12	Réseaux d'électrification avec fournitures	459.8	546.1	18.77
TP13	Charpentes et ouvrages d'art métalliques	422.1	484.5	14.78
BT01	Tous corps d'état	683.5	807.2	18.10
BT41	Ventilation et conditionnement d'air	564.1	682.5	20.99
BT47	Électricité	857.2	1047.6	22.21
FM0ABE0000	Ensemble de l'industrie	99.3	107.4	8.16
FM0A240000	Produits métallurgiques	100.7	112.9	12.12
M00D241001	Produits en aciers inoxydables avec NI >= 2,5%	105.4	120.6	14.42
FM0D242000	Tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier	99.6	154.6	55.22
FM0A262700	Produits informatiques, électroniques et optiques. Équipements électriques	100.4	105.9	5.48
FM0A270000	Équipements électriques	99.5	116.3	16.88
FM0D273200	Autres fils et câbles électroniques ou électriques	98.2	126.3	28.62
FM0D274000	Appareils d'éclairage électrique	99.9	104.7	4.80
FM0D271201	Matériel de distribution et de commande électrique à usage industriel	99.6	114.1	14.56

L'augmentation des coûts par rapport à l'APR est donnée d'un côté par l'augmentation de la longueur de tunnel (+17%) et du nombre des rameaux (+20%), dans l'autre par la Station Internationale de Susa (+ environ 5%).

1.2 Taux de main d'œuvre

Le tableau suivant montre les charges directes relatives aux coûts de personnel

Technologie / Tecnologia	% de Main d'œuvre / % di mano d'opera	
	Travaux à l'air libre / Lavori a l'aria aperta	Travaux en tunnel / Lavori in galleria
Sécurité	25%	33%

1.3 Evolution du projet

Le tableau suivant montre les évolutions significatives du projet par rapport à l'APR-PD

	APR-PD	RPP
Longueur tunnel de base	52 900 m	57 253 m (+ 4 353 m)
Bussoleno / Orsiera	12 200 m	19 243 m (+ 7 043 m)
Interdistance rameaux	400 m	333 m
Interdistance rameau avec locaux techniques	1600 m	1332 m
San martin la porte	Site d'intervention	Supprimé
La Praz	Site d'intervention	Site de sécurité
Vlarea	Site d'intervention	Site de sécurité
Interdistance entre la tête Est du tunnel de base et la tête Ouest de Bussoleno/Orsiera	1.1 km	3 km

3. BORDEREAU EQUIPEMENTS DE SECURITE

Libellé	Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Origine des prix	prezzi unitari 2010	U,M	origine del riferimento
Détecteurs de boites chaudes	113 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	131 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de déraillement	19 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	22 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gabarits	495 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	585 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gaz tunnel côté France	3 667 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	4 420 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gaz stations de sécurité	305 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	350 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection de gaz tunnel côté Italie	706 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 020 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection de gaz Bussoleno/Orsiera	1 059 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 830 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en locaux	2 567 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	2 950 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection incendie en locaux tunnel côté France	6 561 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	8 295 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en locaux stations de sécurité	547 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	630 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection incendie en locaux tunnel côté Italie	1 264 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 916 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en locaux Bussoleno / Orsiera	1 895 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	3 435 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en tunnel côté France	5 381 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	6 400 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en tunnel stations de sécurité	275 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	313 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Détection incendie en tunnel tunnel côté Italie	1 006 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 435 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Détection incendie en tunnel Bussoleno / Orsiera	1 508 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	2 570 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur + evolution projet
Panneau de signalisation des rameaux	450.00 €	U	Cotation Fournisseur	550.00 €	U	Cotation Fournisseur
Portiques thermographiques	1 249 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	1 600 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Signalisation dans les rameaux	4 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	5 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Station météo	41 500.00 €	ft	Cotation Fournisseur	48 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur
Suréclairage des rameaux	2 000.00 €	ft	Cotation Fournisseur	2 450.00 €	ft	Cotation Fournisseur

4. DESCRIPTION DU BORDEREAU

Libellé	Quantità / Quantités 2005	Prix unitaires / Prezzo unitario 2005	Quantità / Quantités 2010	Prix unitaires / Prezzo unitario 2010
Détection de gabarits		495 000.00 €		585 000.00 €
Portique de détection de gabarit et thermographie	1	150 000.00 €	1	176 000.00 €
Génie-civil du portique de détection de gabarit et thermographie	1	265 000.00 €	1	316 000.00 €
Capteurs de détection de gabarit	1	50 000.00 €	1	58 000.00 €
Armoire de voie pour détection de gabarit	1	30 000.00 €	1	35 000.00 €
Détection de gaz tunnel côté France		3 667 000.00 €		4 420 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	3 053 144.20 €	1	3 616 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	96 808.80 €	1	119 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	517 047.00 €	1	685 000.00 €
Détection de gaz stations de sécurité (Modane, Clarea et La Praz)		305 500.00 €		350 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	254 359.30 €	1	287 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	8 065.20 €	1	9 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	43 075.50 €	1	54 000.00 €

Sicurezza: stima costi

Sécurité : estimation des coûts

Détection de gaz tunnel côté Italie		706 500.00 €		1 020 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	588 231.90 €	1	835 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	18 651.60 €	1	27 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	99 616.50 €	1	158 000.00 €
Détection de gaz Orsiera		1 059 500.00 €		1 830 000.00 €
Détecteurs de gaz	1	882 139.70 €	1	1 497 000.00 €
Centrales de détection gaz	1	27 970.80 €	1	49 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection gaz	1	149 389.50 €	1	284 000.00 €
Détection incendie en locaux (St Jean de Maurienne et Susa)		2 567 000.00 €		2 950 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	1 976 076.60 €	1	2 237 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	369 391.30 €	1	433 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	221 532.10 €	1	280 000.00 €
Détection incendie en locaux tunnel côté France		6 561 000.00 €		8 295 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	5 050 657.80 €	1	6 289 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	944 127.90 €	1	1 217 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	566 214.30 €	1	789 000.00 €
Détection incendie en locaux stations de sécurité (Modane, Clarea, La Praz)		547 000.00 €		630 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	421 080.60 €	1	477 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	78 713.30 €	1	92 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	47 206.10 €	1	61 000.00 €

Sicurezza: stima costi

Sécurité : estimation des coûts

Détection incendie en locaux tunnel côté Italie		1 264 000.00 €		1 916 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	973 027.20 €	1	1 453 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	181 889.60 €	1	281 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	109 083.20 €	1	182 000.00 €
Détection incendie en locaux Orsiera		1 895 500.00 €		3 435 000.00 €
Détecteurs incendie en locaux	1	1 459 155.90 €	1	2 604 000.00 €
Centrales de détection incendie en locaux	1	272 762.45 €	1	504 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en locaux	1	163 581.65 €	1	327 000.00 €
Détection incendie en tunnel côté France		5 381 000.00 €		6 400 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	422 946.60 €	1	500 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	769 483.00 €	1	910 000.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	3 898 534.50 €	1	4 623 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	195 330.30 €	1	240 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	94 705.60 €	1	127 000.00 €
Détection incendie en tunnel stations de sécurité (Modane, Clarea, La Praz)		275 500.00 €		313 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	21 654.30 €	1	25 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	39 396.50 €	1	44 500.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	199 599.75 €	1	226 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	10 000.65 €	1	11 500.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	4 848.80 €	1	6 000.00 €

Sicurezza: stima costi

Sécurité : estimation des coûts

Détection incendie en tunnel côté Italie		1 006 000.00 €		1 435 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	79 071.60 €	1	112 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	143 858.00 €	1	205 000.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	728 847.00 €	1	1 035 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	36 517.80 €	1	54 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	17 705.60 €	1	29 000.00 €
Détection incendie en tunnel Bussoleno / Orsiera		1 006 000.00 €		2 570 000.00 €
Détecteurs de fumées en tunnel	1	79 071.60 €	1	202 000.00 €
Détecteurs de flammes en tunnel	1	143 858.00 €	1	367 000.00 €
Détecteurs linéaires de chaleur en tunnel	1	728 847.00 €	1	1 859 000.00 €
Centrales de détection incendie en tunnel	1	36 517.80 €	1	96 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection incendie en tunnel	1	17 705.60 €	1	51 000.00 €
Portiques thermographiques		1 249 500.00 €		1 600 000.00 €
Portique de détection thermographique seul	1	75 000.00 €	1	89 000.00 €
Génie-civil du portique de détection thermographique seul	1	150 000.00 €	1	180 000.00 €
Capteurs de détection thermographique	1	1 094 500.00 €	1	1 234 000.00 €
Traitement informatique de la détection thermographique	1	50 000.00 €	1	58 000.00 €
Câblage et raccordement de la détection thermographique et de gabarit	1	30 000.00 €	1	39 000.00 €

5. ESTIMATION DES COÛTS DE SECURITE

Détail estimatif Equipements de Sécurité / Computo metrico Impianti di Sicurezza 2010																
Niveaux WBS-coûts / Livello WBS-costi							Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Quantités / Quantità	COÛTS / IMPORTO						
0	1	2	3	4	5	6				7	0	1	2	3	4	5
Lot C2B																
Equipements non ferroviaires																
Equipements de sécurité											70 063 200 €					
1. France												40 807 100 €				
1. St Jean de Maurienne													15 550 000 €			
1. Phase 1														15 550 000 €		
Détecteurs de boîtes chaudes							131 000.00 €	ft	4							524 000 €
Détection de déraillement							22 000.00 €	ft	4							88 000 €
Détection de gabarits							585 000.00 €	ft	4							2 340 000 €
Détection incendie en locaux							2 950 000.00 €	ft	1							2 950 000 €
Portiques thermographiques							1 600 000.00 €	ft	6							9 600 000 €
Station météo							48 000.00 €	ft	1							48 000 €
2. Tunnel de base côté France													25 257 100 €			
1. Tunnel hors station														21 378 100 €		
Signalisation dans les rameaux							5 500.00 €	ft	154							847 000 €
Détecteurs de boîtes chaudes							131 000.00 €	ft	4							524 000 €
Détection de déraillement							22 000.00 €	ft	8							176 000 €
Détection incendie en locaux							8 295 000.00 €	ft	1							8 295 000 €
Détection incendie en tunnel							6 400 000.00 €	ft	1							6 400 000 €
Détection de gaz							4 420 000.00 €	ft	1							4 420 000 €
Suréclairage rameau							2 450.00 €	ft	154							377 300 €
Panneau de signalisation des rameaux							550.00 €	U	616							338 800 €
2. Station de sécurité La Praz														1 293 000 €		
Détection incendie en locaux							630 000.00 €	ft	1							630 000 €
Détection incendie en tunnel							313 000.00 €	ft	1							313 000 €
Détection de gaz							350 000.00 €	ft	1							350 000 €
3. Station de sécurité de Modane														1 293 000 €		
Détection incendie en locaux							630 000.00 €	ft	1							630 000 €
Détection incendie en tunnel							313 000.00 €	ft	1							313 000 €
Détection de gaz							350 000.00 €	ft	1							350 000 €
4. Station de sécurité de Clarea														1 293 000 €		
Détection incendie en locaux							630 000.00 €	ft	1							630 000 €
Détection incendie en tunnel							313 000.00 €	ft	1							313 000 €
Détection de gaz							350 000.00 €	ft	1							350 000 €

2. Italie						29 256 100 €			
1. Tunnel de Base Côté Italie							4 756 700 €		
1. Tunnel hors Galerie								4 756 700 €	
Signalisation dans les rameaux	5 500.00 €	ft	38						209 000 €
Détection incendie en locaux	1 916 000.00 €	ft	1						1 916 000 €
Détection incendie en tunnel	1 435 000.00 €	ft	1						1 435 000 €
Détection de gaz	1 020 000.00 €	ft	1						1 020 000 €
Suréclairage rameau	2 450.00 €	ft	38						93 100 €
Panneau de signalisation des rameaux	550.00 €	U	152						83 600 €
2. St International de Susa							3 658 000 €		
1. Phase 1								3 658 000 €	
Détecteurs de boîtes chaudes	131 000 €	ft	4						524 000 €
Détection de déraillement	22 000 €	ft	4						88 000 €
Détection incendie en locaux	2 950 000.00 €	ft	1						2 950 000 €
Station météo	48 000.00 €	ft	2						96 000 €
3. Tunnel dell'Orsiera							8 491 400 €		
Signalisation dans les rameaux	5 500.00 €	ft	56						308 000 €
Détection de déraillement	22 000.00 €	ft	4						88 000 €
Détection incendie en locaux	3 435 000.00 €	ft	1						3 435 000 €
Détection incendie en tunnel	2 570 000.00 €	ft	1						2 570 000 €
Détection de gaz	1 830 000.00 €	ft	1						1 830 000 €
Suréclairage rameau	2 450.00 €	ft	56						137 200 €
Panneau de signalisation des rameaux	550.00 €	U	224						123 200 €
4. Piana delle Chiuse							12 350 000 €		
1. Phase 1								12 350 000 €	
Détecteurs de boîtes chaudes	131 000 €	ft	4						524 000 €
Détection de déraillement	22 000 €	ft	4						88 000 €
Détection de gabarits	585 000.00 €	ft	4						2 340 000 €
Détection incendie en locaux	2 950 000.00 €	ft	1						2 950 000 €
Portiques thermographiques	1 600 000.00 €	ft	4						6 400 000 €
Station météo	48 000.00 €	ft	1						48 000 €

6. ESTIMATION DES COÛTS DE PRE-EXERCICE

N.A.

7. EXCLUSIONS

Ces coûts directs ne comprennent pas les frais généraux ou coûts indirects (franchise et bénéfices d'entreprise, garanties, supervision de chantier...) afin de ne pas grever les coefficients de frais généraux et d'aléas déterminée par ailleurs au titre de la coordination générale du projet.