

S.F.T.R.F. S.A.
Société Française du Tunnel du Fréjus
S.I.T.A.F. S.p.A.
Società Italiana Traforo Autostradale Fréjus

TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS
GALLERIA DI SICUREZZA
TUNNEL ROUTIER DU FREJUS
GALERIE DE SECURITE

PROGETTO DEFINITIVO 2006
PROJET 2006

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI
RECAPITULATION GENERALE DES COÛTS

LOMBARDI SA
INGENIEURS-CONSEILS



INDICE

	pagina
1. INTRODUZIONE	1
2. OPERE DEL GENIO CIVILE	3
2.1 Ricapitolazione dei costi per il genio civile	3
3. GLI IMPIANTI	4
3.1 La ventilazione della galleria di sicurezza	4
3.2 L'impianto della rete incendio	4
3.3 L'impianto di alimentazione elettrica	5
3.4 L'impianto di illuminazione	5
3.5 L'impianto video	5
3.6 L'impianto radio	6
3.7 L'impianto di chiamata di emergenza RAU	6
3.8 L'impianto di rilevamento incendio	6
3.9 Le porte ed il controllo accessi	7
3.10 L'impianto di telefonia	7
3.11 La gestione tecnica centralizzata, supervisione e reti di comunicazione	8
3.12 La segnaletica	8
3.13 L'impianto di sonorizzazione	8
3.14 Ricapitolazione dei costi per impianti	9
4. OPERE ESTERNE E DISCARICHE	10
4.1 Sistemazioni discariche	10
4.2 Lato Italia	10
4.2.1 Centro di soccorso, ventilazione e manutenzione (edifici A,B,C)	10
4.2.2 Sottopassaggio e parking sotterraneo	10
4.2.3 Sistemazione imbocco traforo esistente	11
4.2.4 Sistemazioni esterne	11

4.2.5	Ricapitolazione costi opere lato Italia	11
4.2.6	Opere di mitigazione ambientale	11
4.2.7	Opere di compensazione ambientale D.Lgs. 190/2002	12
4.2.8	Costi per il monitoraggio ambientale	12
4.3	Edifici al portale francese	13
5.	TABELLA RIASSUNTIVA DEI COSTI	14

TABLE DES MATIERES

	Page
1. INTRODUCTION	15
2. GENIE CIVIL	17
2.1 Récapitulation des coûts pour le génie civil	17
3. EQUIPEMENTS	18
3.1 La ventilation de la galerie de sécurité	18
3.2 Le réseau incendie	18
3.3 L'alimentation électrique	19
3.4 L'éclairage	19
3.5 La vidéo	19
3.6 La radio	20
3.7 Le réseau d'appel d'urgence	20
3.8 La détection incendie	20
3.9 Les portes et le contrôle d'accès	21
3.10 La téléphonie	21
3.11 La Gestion Technique Centralisée et la supervision	22
3.12 La signalétique	22
3.13 La sonorisation	22
3.14 Récapitulation des coûts des équipements	23
4. LES OUVRAGES EXTERIEURS ET DECHARGES	24
4.1 Décharges	24
4.2 Les bâtiment tête côté Italie	24
4.2.1 Centre de secours, ventilation et entretien (bâtiments A,B,C)	24
4.2.2 Sous passage et parking souterrain	24
4.2.3 Nouvelle tête du tunnel	25
4.2.4 Aménagements extérieurs	25
4.2.5 Récapitulation des coûts côté Italie	25

4.2.6	Ouvrages de mitigation côté Italie	25
4.2.7	Ouvrages de compensation côté Italie D.Lgs. 190/2002	26
4.2.8	Coûts pour le monitoring environnemental	26
4.3	Bâtiments tête côté France	27
5.	TABLEAU RECAPITULATIF DES COÛTS	28

1. INTRODUZIONE

Il Traforo autostradale del Fréjus collega il Piemonte (Bardonecchia, Italia) con la Savoia (Modane, Francia), sull'asse Torino-Lione. Esso é caratterizzato da circolazione bi-direzionale su una larghezza carrabile di 9 metri e una lunghezza di 12'868 metri.

Il presente progetto costituisce la messa a punto del Progetto definitivo della galleria di sicurezza. Il progetto base, elaborato nel 2005, e precedente all'incendio del 4 giugno 2005 che ha causato la morte di due persone nel traforo, è stato sottoposto ad analisi in materia di sicurezza da parte del Comitato di Sicurezza anche a seguito della lettera dei Ministri concernente la proposta di « un diametro adatto della galleria che dovrà permettere in ogni evenienza la circolazione dei veicoli di soccorso in tutta sicurezza e agio ».

Gli elementi principali, non compresi nel progetto definitivo del 2005, risultanti dallo studio effettuato e che confluiscono nel presente progetto definitivo sono i seguenti:

- Adeguamento del diametro della galleria di sicurezza da 5.50 a 8.00 m.
- Adeguamento del sistema di ventilazione: le SAS ai portali che permettevano la messa in sovrappressione di tutta la galleria di sicurezza, sono sostituite da una serie di acceleratori in volta posati lungo la galleria che garantiscono la sovrappressione. È pure prevista un'estrazione in corrispondenza delle centrali B e C.
- Realizzazione di 5 by-pass per il passaggio dei veicoli di soccorso dalla galleria di sicurezza al traforo.

L'insieme degli altri aspetti progettuali del progetto definitivo del 2005 non sono comunque stati modificati, in particolare;

- Le opere esterne ai portali non vengono modificate.
- Gli impianti, ad esclusione della ventilazione, mantengono lo stesso standard previsto nel progetto definitivo 2005. Vengono unicamente adeguati per rispondere alle modifiche del genio civile.
- Il concetto del trasferimento degli impianti attuali dai locali tecnici del traforo (PHT) alle nuove stazioni tecniche della galleria di sicurezza rimane invariato.

- Il concetto di rinnovo della GTC non è stato modificato, anche se ha dovuto essere adeguato al nuovo sistema di ventilazione della galleria di sicurezza che impone il coordinamento tra i due impianti di ventilazione (traforo e galleria).

La galleria di sicurezza sarà realizzata ad una distanza di ca. 50 m dal traforo principale. Verranno realizzati complessivamente 34 rifugi, in media uno ogni 367 m, nei collegamenti trasversali tra il traforo e la galleria di sicurezza.

Durante i lavori di realizzazione della galleria di sicurezza previsti, che inizieranno nel 2008, la gestione del traforo autostradale non dovrà subire impedimenti. In ogni caso i lavori, sia di genio civile che dell'impiantistica, dovranno essere effettuati senza mettere in pericolo il corretto funzionamento del traforo stradale.

L'esercizio della galleria di sicurezza, previsto nel 2013, dovrà essere strettamente coordinato con quello del traforo principale. Un unico sistema di supervisione assicurerà quindi un esercizio unico e coordinato dell'insieme galleria-traforo.

La presente relazione riassume in dettaglio i costi previsti. Per quanto concerne i costi generali vengono riprese le stime percentuali effettuate nelle fasi di progettazione precedenti.

2. OPERE DEL GENIO CIVILE

2.1 Ricapitolazione dei costi per il genio civile

No.	Prestazione		Costi [€]
1	Lavori preparatori, sbancamenti		4'328'668.57
2	Opere in calcestruzzo, conci prefabbricati		17'328'834.13
3	Opere in calcestruzzo Opere ai portali, rifugi, stazioni tecniche e centrali sotterranee, by-pass, camere TBM		13'301'820.12
3	Scavi		129'543'579.31
3.1	Tratto in TBM	109'133'568.00	
3.2	Tratto all'esplosivo	20'410'011.31	
4	Impermeabilizzazione		4'355'347.50
5	Opere di finitura		16'251'767.08
6	Misure di sostegno e monitoraggio traforo		8'736'879.11
7	Carreggiata		4'737'475.20
	Totale genio civile		198'584'371.-

3. GLI IMPIANTI

3.1 La ventilazione della galleria di sicurezza

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Centrali di ventilazione	2'114'400.-
2	Ventilazione della galleria	2'705'117.-
3	Ventilazione dei rifugi	1'297'299.-
4	Ventilazione delle stazioni tecniche	2'803'808.-
5	Ventilazione by-pass	118'340.-
6	Prove e collaudi	358'000.-
7	Rimozione ventilazione rifugi attuali	60'000.-
8	Forniture a pié d'opera	332'661.-
	Totale	9'790'000.-

3.2 L'impianto della rete incendio

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Condotte	2'560'320.-
2	Rubinetterie e armature	1'476'847.-
3	Protezione contro il gelo	1'163'840.-
4	Bocche incendio	30'014.-
5	Prove e collaudi	180'000.-
6	Forniture a pié d'opera	28'979.-
	Totale	5'440'000.-

3.3 L'impianto di alimentazione elettrica

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Celle e cavi HT 20 kV	2'792'719.95
2	Trasformatori HT/BT	371'110.-
3	Quadri BT e gruppi di continuità	1'908'012.-
4	Cavi BT, messa a terra ed accessori	1'010'674.82
5	Trasferimento impianti dai PHT verso le ST	2'010'396.-
6	Sostituzione impianti delle centrali A-B-C-D	2'734'390.-
7	Prove e collaudi	535'000.-
8	Forniture a pié d'opera	125'655.23
	Totale	11'488'000.-

3.4 L'impianto di illuminazione

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Apparecchi illuminanti	1'401'108.11
2	Tracciati cavi e cavi elettrici	2'249'898.95
3	Prove e collaudi	50'000.-
4	Forniture a pié d'opera	13'992.94
	Totale	3'715'000.-

3.5 L'impianto video

No.	Prestazione	Costo [€]
1	Telecamere	181'932.26
2	Cavi e dispositivi di trasmissione fo	663'233.52
3	Studi, documentazione, messa in servizio	54'000.-
4	Integrazione e sviluppo interfaccia GTC	60'000.-
5	Pezzi di ricambio	19'600.-
	Totale	978'765.78

3.6 L'impianto radio

No.	Prestazione	Costo [€]
1	Cavi fessurati e coassiali	645'054.25
2	Studi e misure di campo elettromagnetico	220'665.48
3	Spostamento quadri amplificazione	160'327.96
4	Copertura radio edifici piazzale italiano	48'839.13
5	Fibre ottiche ed accessori	108'244.20
	Totale	1'183'131.-

3.7 L'impianto di chiamata di emergenza RAU

No.	Prestazione	Costo [€]
1	Componenti del sistema	341'300.-
2	Cavi e componenti ottici	173'156.14
3	Installazione in fase 1	46'737.06
4	Trasferimento	37'640.-
5	Studi, documentazione e integrazione GTC	208'000.-
	Totale	806'833.-

3.8 L'impianto di rilevamento incendio

No.	Prestazione	Costo [€]
1	Cavi	38'446.88
2	Componentistica	580'946.31
3	Studi, documentazione, messa in esercizio	87'641.60
4	Pezzi di ricambio	6'260.-
	Totale	713'294.79

3.9 Le porte ed il controllo accessi

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Colonne interpone, cavi, accessori	48'040.-
2	Enginnering, integrazione GTC	211'000.-
3	Spire e semafori by-pass	132'500.-
4	Porte dei rifugi	510'000.-
5	Porte delle SAS nei rifugi	340'000.-
6	Porte dei rifugi-galleria	510'000.-
7	Porte delle stazioni tecniche	1'262'000.-
8	Porte dei by-pass	500'000.-
9	Porte e cancelli imbocchi galleria	160'000.-
10	Prove in fabbrica, messa in servizio, integrazione, documentazione	242'000.-
	Totale	3'915'540.-

3.10 L'impianto di telefonia

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Postazioni telefoniche VoIP	53'440.-
2	Sostituzione telefoni esistenti	30'042.84
3	Adeguamento PBX esistenti	51'900.-
4	Studi, documentazione	52'000.-
5	Parti di ricambio	5'000.-
	Totale	192'382.84

3.11 La gestione tecnica centralizzata, supervisione e reti di comunicazione

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Automatismi, PLC, CS, armadi	2'931'000.-
2	Analisi e quaderno degli oneri	1'056'000.-
3	GTC - fase 1	768'000.-
4	GTC - fase 2	768'000.-
5	GTC - fase 3	1'728'000.-
6	Documentazione, istruzione	184'000.-
7	Configurazione rete	256'000.-
8	Montaggi	256'000.-
9	Reti di comunicazione	670'704.-
10	Server GTC	240'300.-
	Totale	8'858'004.-

3.12 La segnaletica

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Segnaletica fissa	263'287.80
2	Totem e segnaletica luminosa dinamica	1'248'235.-
3	Segnaletica luminosa fissa	214'264.-
4	Installazioni nei rifugi	60'350.-
5	Cavi e cavidotti	37'939.92
6	Studi, documentazione	45'200.-
7	Lotto di ricambio	27'500.-
	Totale	1'896'776.72

3.13 L'impianto di sonorizzazione

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Amplificatori e alto parlanti	133'280.-
2	Stazioni di registrazione e pulpiti PCC	7'600.-
3	Insonorizzazione dei rifugi	510'000.-
4	Studi, prove, messa in servizio, documentazione TQC	154'000.-
	Totale	804'880.-

3.14 Ricapitolazione dei costi per impianti

No.	Impianto	Costi [€]
1	Ventilazione	9'790'000.-
2	Rete incendio	5'440'000.-
3	Approvvigionamento energetico	11'488'000.-
4	Illuminazione	3'715'000.-
5	Video	978'765.78
6	Radio	1'183'131.-
7	RAU	806'833.-
8	Rilevamento incendio	713'294.79
9	Porte e controllo accessi	3'915'540.-
10	Telefonia	192'382.84
11	GTC, supervisione e reti di comunicazione	8'858'004.-
12	Segnaletica	1'896'776.72
13	Sonorizzazione	804'880.-
	Totale	49'782'608.13

4. OPERE ESTERNE E DISCARICHE

4.1 Sistemazioni discariche

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Trasporto e deposito	22'000'000.-
2	Opere ambientali e paesaggistiche discariche	3'000'000.-
	TOTALE	25'000'000.-

4.2 Lato Italia

4.2.1 Centro di soccorso, ventilazione e manutenzione (edifici A,B,C)

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Opere edili	1'936'000.00
2	Opere strutturali	1'759'895.00
3	Impianto rilevamento fumi	106'720.18
4	Impianto elettrico	347'694.40
5	Cablaggio strutturato	35'175.61
6	Impianto termico	470'130.00
7	Impianto idrico	86'709.00
8	Copertura metallica	1'680'000.00
9	Equipaggiamenti e attrezzature (silo sale, carri ponte)	857'800.00
	TOTALE	7'280'125.--

4.2.2 Sottopassaggio e parking sotterraneo

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Opere civili	1'838'068.00
2	Impianti	206'908.59
3	Locale Polizia	40'000.00
	TOTALE	2'084'977.--

4.2.3 Sistemazione imbocco traforo esistente

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Allargamento viadotto esistente	1'213'927.00
2	Allargamento tratto scatolare	27'703.34
3	Tratto in artificiale	416'918.00
	TOTALE	1'658'548.--

4.2.4 Sistemazioni esterne

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Canalizzazioni in fase di cantiere	91'097.07
2	Canalizzazioni definitive	187'925.37
3	Viabilità esterna - Arredi	840'317.10
	TOTALE	1'119'340.--

4.2.5 Ricapitolazione costi opere lato Italia

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Centro di soccorso, ventilazione e manutenzione (edifici A,B,C)	7'280'125.--
2	Sottopassaggio e parking sotterraneo	2'084'977.--
3	Sistemazione imbocco traforo esistente	1'658'548.--
4	Sistemazioni esterne	1'119'340.--
	TOTALE	12'142'990.-

4.2.6 Opere di mitigazione ambientale

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Sistemazione facciate centrale di ventilazione	742'847.71
2	Struttura spaziale nuovo imbocco	1'185'814.55
	TOTALE	1'928'662.--

4.2.7 Opere di compensazione ambientale D.Lgs. 190/2002

Le opere di compensazione ambientale vengono stimate nel 5 % delle opere di costruzione di competenza della parte italiana.

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Sistemazione idraulica Rochemolles	830'201.33
2	Nuovo ponte torrente Rochemolles	676'408.44
3	Adeguamento viabilità comunale di accesso cantiere	190'146.30
4	Opere di compensazione diverse da concordare con Enti Locali	3'681'243.93
	TOTALE	5'378'000.-

4.2.8 Costi per il monitoraggio ambientale

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Campagna ante-operam (1 anno)	120'000.00
2	Campagna in corso d'opera (5 anni)	400'000.00
3	Campagna post-operam	80'000.00
4	Predisposizione e gestione sistema informativo	50'000.00
5	Costo del personale (Responsabile della qualità ambientale)	200'000.00
	TOTALE	850'000.00

4.3 Edifici al portale francese

I costi degli edifici al portale francese sono stati definiti sulla base del documento "Tunnel Routier du Fréjus - Construction des locaux techniques extérieurs annexes à la galerie de sécurité - , côté France - PRO - Notice économique ».

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Lavori preparatori, opere strutturali e V.R.D	2'100'000.-
2	Opere metalliche	400'000.-
3	Sistemazioni interne	210'000.-
4	Riscaldamento, ventilazione, pittore , sanitari	134'000.-
5	Correnti forti e deboli	166'000.-
6	Deviazione linea 20 kV EDF	40'000.-
	TOTALE	3'050'000.-

5. TABELLA RIASSUNTIVA DEI COSTI

No.	Prestazioni	Costo [€]
1	Opere del genio civile	198'584'371.-
2	Impianti	49'782'608.13
3	Discariche, opere ambientali e paesaggistiche	25'000'000.-
4	Opere al portale lato Italia	12'142'990.-
5	Opere al portale lato Francia	3'050'000.-
6	Opere di mitigazione lato Italia	1'928'662.-
7	Opere di compensazione lato Italia	5'378'000.-
8	Costi per il monitoraggio ambientale lato Italia	850'000.-
	Totale parziale costi di costruzione	296'716'631.-
9	Oneri per la sicurezza 4 %	11'800'000.-
10	Topografia, Sondaggi, Prove	2'000'000.-
11	Acquisizione aree immobili	1'000'000.-
12	Imprevisti 5 %	15'000'000.-
13	Accantonamento	7'500'000.-
14	Spese tecniche di progettazione, direzione lavori 10 %	29'500'000.00
15	Spese diverse (Pubblicità, Commissioni, collaudi, prove) 2 %	5'900'000.00
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE	369'416'631.--
	TOTALE COSTI SITAF	184'708'315.50
	TOTALE COSTI SFTRF	184'708'315.50

La percentuale degli imprevisti del 5 % risulta dalla legge italiana.

1. INTRODUCTION

Le Tunnel routier du Fréjus relie le Piémont à la Savoie (Bardonnèche Modane), sur l'axe Turin - Lyon. La circulation s'avère de manière bidirectionnelle sur une largeur de la chaussée de 9 mètres et une longueur de 12'895 mètres.

Le présent projet constitue la mise à jour du projet définitif de la galerie de sécurité. Le projet de base, élaboré en 2005 et donc avant l'incendie du 5 juin 2005, qui a provoqué le décès de deux personnes dans le tunnel, a été réévalué par rapport aux aspects de sécurité par le Comité de sécurité, tenant compte de la lettre des Ministres concernant la proposition « d'un diamètre adéquat de la galerie de sécurité afin de permettre en toute hypothèse la circulation des véhicules de secours en pleine sécurité et commodité ».

Les éléments principaux non compris dans le projet définitif de 2005, résultant de l'étude effectuée et pris en compte dans le projet définitif présent, sont les suivants:

- Adaptation du diamètre de la galerie de sécurité de 5.50 à 8.00 m.
- Adaptation du système de ventilation, les SAS aux entrées pour la mise en surpression de la galerie seront remplacés par une série d'accélérateurs en voûte le long de la galerie. En outre, des centrales d'extraction massive sont prévues près des usines B & C.
- Réalisation de 5 by-pass pour le passage des véhicules de secours de la galerie au tunnel.

L'ensemble des autres aspects du projet définitif de 2005 n'a pas été modifié, en particulier:

- Les ouvrages externes aux entrées ne sont pas modifiés.
- Les installations, à part la ventilation, maintiennent le même standard prévu dans le projet définitif 2005. Elles viennent seulement adaptées pour satisfaire aux modifications du génie civil.
- Le concept du basculement des installations actuelles des locaux techniques du tunnel (PHT) aux nouvelles stations techniques de la galerie de sécurité reste inchangé.

- Le concept de renouvellement de la GTC selon les requises de coordination entre les systèmes de ventilation du tunnel et de la galerie de sécurité n'a pas été modifié.

La galerie de sécurité sera réalisée parallèlement au tunnel routier à une distance d'environ 50 m. Un total de 34 abris sera aménagé dans les rameaux réalisés entre la galerie et le tunnel routier environ tous les 367 m.

Pendant les travaux de réalisation de la galerie de sécurité, qui débuteront en 2008, l'exploitation du tunnel routier ne devra pas être mise en cause. Tous les travaux, soit de génie civil soit des équipements, devront donc être réalisés sans mettre en péril le fonctionnement du tunnel routier.

L'exploitation de la galerie de sécurité prévue depuis 2013 devra être menée conjointement avec celle du tunnel routier. Un système unique de supervision devra par conséquent coordonner l'exploitation de l'ensemble galerie - tunnel.

Ce document reporte en détail les coûts prévisibles. En ce qui concerne les frais généraux nous avons repris les mêmes pourcentage que prévu dans la phase précédentes.

2. GENIE CIVIL

2.1 Récapitulation des coûts pour le génie civil

Nr.	Prestation		Coûts [€]
1	Travaux Préparatoires, Terrassements		4'328'668.57
2	Ouvrages en béton, voussoirs		17'328'834.13
3	Ouvrages en béton Ouvrages aux têtes, abris, stations techniques et usines souterraines, by-pass, chambres TBM		13'301'820.12
3	Excavation		129'543'579.31
3.1	Tronçon en TBM	109'133'568.00	
3.2	Tronçon à l'explosif	20'410'011.31	
4	Etanchéité		4'355'347.50
5	Ouvrages de finition		16'251'767.08
6	Mesures de soutènement et monitoring tunnel		8'736'879.11
7	Chaussée		4'737'475.20
	Total génie civil		198'584'371.-

3. EQUIPEMENTS

3.1 La ventilation de la galerie de sécurité

No.	Prestazione	Costi [€]
1	Usines de ventilation	2'114'400.-
2	Ventilation de la galerie	2'705'117.-
3	Ventilation des abris	1'297'299.-
4	Ventilation des stations techniques	2'803'808.-
5	Ventilation des by-pass	118'340.-
6	Essais et réception	358'000.-
7	Démontage ventilation des abris existants	60'000.-
8	Pièces de rechange	332'661.-
	Totale	9'790'000.-

3.2 Le réseau incendie

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Conduites	2'560'320.-
2	Robinets et armures	1'476'847.-
3	Protection thermique	1'163'840.-
4	Bouches incendies	30'014.-
5	Essais et réception	180'000.-
6	Pièces de rechange	28'979.-
	Total	5'440'000.-

3.3 L'alimentation électrique

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Cellules et câbles HT et s	2'792'719.95
2	Transformateur	371'110.-
3	Tableaux BT et onduleurs	1'908'012.-
4	Câbles BT et mise à terre	1'010'674.82
5	Basculement des PHT dans les ST	2'010'396.-
6	Substitutions des équipement dans les usines A-B-C-D	2'734'390.-
7	Essais et réception	535'000.-
8	Pièces de rechange	125'655.23
	Total	11'488'000.-

3.4 L'éclairage

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Appareils d'éclairage	1'401'108.11
2	Cheminements des câbles et câbles électriques	2'249'898.95
3	Essais et réception	50'000.-
4	Pièces de rechange	13'992.94
	Total	3'715'000.-

3.5 La vidéo

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Caméras	181'932.26
2	Câbles et dispositifs de transmission fo	663'233.52
3	Etudes, documentation, mise en service,	54'000.-
4	Intégration et développement interfaces GTC	60'000.-
5	Pièces de rechange	19'600.-
	Total	978'765.78

3.6 La radio

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Câbles rayonnants et coaxiales	645'054.25
2	Etude et mesure du champ electro-magnetique	220'665.48
3	Déplacements amplificateur	160'327.96
4	Couverture radio bâtiment tête Italie	48'839.13
5	Fibres optiques et accessoires	108'244.20
	Total	1'183'131.-

3.7 Le réseau d'appel d'urgence

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Composantes du système	341'300.-
2	Câbles et composantes optiques	173'156.14
3	Installation en phase 1	46'737.06
4	Basculement	37'640.-
5	Etudes, documentation, Intégration GTC	208'000.-
	Total	806'833.-

3.8 La détection incendie

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Câbles	38'446.88
2	Composants	580'946.31
4	Etudes, documentation, mise en service	87'641.60
5	Pièces de rechange	6'260.-
	Total	713'294.79

3.9 Les portes et le contrôle d'accès

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Colonnes interphone, câbles, accessoires	48'040.-
2	Enginnering, integration GTC	211'000.-
3	Boucles de détection et feux by-pass	132'500.-
4	Portes des abris	510'000.-
5	Portes des SAS abris	340'000.-
6	Portes des abris-galerie	510'000.-
7	Portes des stations techniques	1'262'000.-
8	Portes des by-pass	500'000.-
9	Portes et grilles aux têtes	160'000.-
10	Essais en usine, mise en service, intégration, documentation	242'000.-
	Total	3'915'540.-

3.10 La téléphonie

Nr	Prestation	Coûts [€]
1	Postes téléphoniques VoIP	53'440.-
2	Substitution téléphones existants	30'042.84
3	Adaptation PBX existants	51'900.-
4	Etudes, documentation	52'000.-
5	Pièces de rechange	5'000.-
	Total	192'382.84

3.11 La Gestion Technique Centralisée et la supervision

Nr.	Prestation	Coûts [€]
1	Automates, API, CS, armoires	2'931'000.-
2	Analyse et cahier des charges	1'056'000.-
3	GTC - phase 1	768'000.-
4	GTC - phase 2	768'000.-
5	GTC - phase 3	1'728'000.-
6	Documentation, instruction	184'000.-
7	Configuration du réseau	256'000.-
8	Montages	256'000.-
9	Réseaux de communication	670'704.-
10	Serveurs	240'300.-
	Total	8'858'004.-

3.12 La signalétique

Nr.	Prestation	Coûts [€]
1	La signalétique fixe	263'287.80
2	Totem et signalétique lumineuse dynamique	1'248'235.-
3	La signalétique lumineuse fixe	214'264.-
4	Installations dans les abris	60'350.-
5	Câbles et cheminement	37'939.92
6	Etudes, documentation	45'200.-
7	Pièces de rechange	27'500.-
	Total	1'896'776.72

3.13 La sonorisation

Nr.	Prestation	Coûts [€]
1	Amplificateurs et haut-parleurs	133'280.-
2	Stations d'enregistrements et platines PCC	7'600.-
3	Insonorisation des abris	510'000.-
4	Etudes, essais, mise en service, documentation	154'000.-
	Total	804'880.-

3.14 Récapitulation des coûts des équipements

Nr.	Equipement	Coûts [€]
1	Ventilation	9'790'000.-
2	Réseau incendie	5'440'000.-
3	Approvisionnement énergétique	11'488'000.-
4	Eclairage	3'715'000.-
5	Vidéo	978'765.78
6	Radio	1'183'131.-
7	RAU	806'833.-
8	Détection incendie	713'294.79
9	Portes et contrôle d'accès	3'915'540.-
10	Téléphonie	192'382.84
11	GTC, supervision et réseaux de communication	8'858'004.-
12	Signalétique	1'896'776.72
13	Sonorisation	804'880.-
	Total	49'782'608.13

4. LES OUVRAGES EXTERIEURS ET DECHARGES

4.1 Décharges

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Transports et dépôts	22'000'000.-
2	Ouvrages environnementaux et paysagistes des dépôts	3'000'000.-
	TOTALE	25'000'000.-

4.2 Les bâtiment tête côté Italie

4.2.1 Centre de secours, ventilation et entretien (bâtiments A,B,C)

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Ouvrages édiles	1'936'000.00
2	Gros oeuvre	1'759'895.00
3	Détection fumée	106'720.18
4	Equipement électrique	347'694.40
5	Chemins de câbles	35'175.61
6	Equipement thermique	470'130.00
7	Equipement sanitaire	86'709.00
8	Couverture métallique	1'680'000.00
9	Installations et équipements (silo sel, ponts roulants)	857'800.00
	TOTALE	7'280'125.--

4.2.2 Sous passage et parking souterrain

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Génie civil	1'838'068.00
2	Equipement	206'908.59
3	Local Police	40'000.-
	TOTALE	2'084'977.-

4.2.3 Nouvelle tête du tunnel

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Enlargissement viaduc	1'213'927.48
2	Enlargissement passage	27'703.34
3	Tronçon en tranchée couverte	416'918.95
	TOTAL	1'658'548.-

4.2.4 Aménagements extérieurs

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Canalisations phase de chantier	91'097.07
2	Canalisations définitives	187'925.37
3	Viabilité - Aménagements	840'317.10
	TOTAL	1'119'340.-

4.2.5 Récapitulation des coûts côté Italie

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Centre de secours, ventilation et entretien (bâtiments A,B,C)	7'280'125.-
2	Sous passage et parking souterrain	2'084'977.-
3	Nouvelle tête du tunnel	1'658'548.-
4	Aménagements extérieurs	1'119'340.-
	TOTAL	12'142'990.-

4.2.6 Ouvrages de mitigation côté Italie

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Habillage des façades de l'usine de ventilation	742'847.71
2	Structure spatiale nouvelle tête	1'185'814.55
	TOTALE	1'928'662.--

4.2.7 Ouvrages de compensation côté Italie D.Lgs. 190/2002

Les ouvrages de compensation environnemental sont estimés en 5 % des coûts de construction de la partie italienne.

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Aménagements hydrauliques	830'201.33
2	Nouveau pont Rochemolles	676'408.44
3	Adaptations viabilité communale pour l'accès au chantier	190'146.30
4	Ouvrages de compensation à concorder avec les Communautés Locales	3'681'243.93
	TOTALE	5'378'000.-

4.2.8 Coûts pour le monitoring environnemental

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Monitoring ante-operam (1 an)	120'000.00
2	Monitoring pendant le chantier (5 ans)	400'000.00
3	Monitoring post-operam	80'000.00
4	Prédisposition e gestion du système d'information	50'000.00
5	Coûts du personnel (Responsable du monitoring environnemental)	200'000.00
	TOTAL	850'000.00

4.3 Bâtiments tête côté France

Les coûts des bâtiments à la tête française ont été définis sur la base du document "Tunnel Routier du Fréjus - Construction des locaux techniques extérieurs annexes à la galerie de sécurité, côté France - PRO - Notice économique ».

Nr.	Prestation	Côuts [€]
1	Travaux préparatoires, gros œuvre et V.R.D	2'100'000.-
2	Ouvrages métalliques	400'000.-
3	Aménagements intérieurs	210'000.-
4	Chauffages, ventilation, rafraîchissement et plomberie sanitaire	134'000.-
5	Electricité courants forts et courants faibles	166'000.-
6	Dévoisement ligne 20 kV EDF	40'000.-
	TOTALE	3'050'000.-

5. TABLEAU RECAPITULATIF DES COÛTS

Nr.	Ouvrage	Coûts [€]
1	Ouvrages de génie civil	198'584'371.-
2	Équipements	49'782'608.13
3	Dépôts, ouvrages environnementaux et paysagistes	25'000'000.-
4	Ouvrages de tête côté Italie	12'142'990.-
5	Ouvrages de tête côté France	3'050'000.-
6	Ouvrages de mitigation côté Italie	1'928'662.-
7	Ouvrages de compensation côté Italie	5'378'000.-
8	Coûts pour le monitoring environnemental côté Italie	850'000.-
	Total partiel coûts de construction	296'716'631.-
9	Frais sécurité 4 %	11'800'000.-
10	Topographie, Sondages, Essais	2'000'000.-
11	Acquisitions foncières	1'000'000.-
12	Imprévus 5 %	15'000'000.-
13	Accantonamento	7'500'000.-
14	Études et contrôles travaux 10 %	29'500'000.00
15	Frais divers (Publicité, Commissions, Réceptions, Essais) 2 %	5'900'000.00
	TOTAL COÛTS DE CONSTRUCTION	369'416'631.--
	TOTAL COÛTS SITAF	184'708'315.50
	TOTALE COÛTS SFTRF	184'708'315.50

Le pourcentage des imprévus à 5 % résulte de la loi italienne.