

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

PORTE E CONTROLLO D'ACCESSO /
PORTES ET CONTRÔLE D'ACCES
Disciplinare descrittivo e prestazionale /
Cahier des charges

 **LOMBARDI SA**
INGENIEURS-CONSEILS



INDICE

	pagina
1. INTRODUZIONE	1
1.1 Oggetto	1
1.2 Scopo	2
1.3 Interfacce obbligatorie	2
2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	2
2.1 Tipologia e qualità delle apparecchiature	2
2.2 Fornitura impianti	3
2.3 Colonnine metalliche	3
2.4 Lettori di badge	3
2.5 Citofono	4
2.6 Contatti delle porte	5
2.7 Collegamenti e automatismo di gestione	5
2.8 Cavi elettrici e accessori	5
2.9 Porte metalliche	7
2.9.1 Porte SAS e By-Pass	7
2.9.2 Porte ST	9
2.9.3 Porte PHT	9
2.9.4 Porte Traforo - SAS	9
2.9.5 Porte SAS - rifugio	10
2.9.6 Porte rifugio - galleria di sicurezza	10
3. CONDIZIONI D'INSTALLAZIONE	10
3.1 Generalità	10
3.2 Coordinazione	11
3.3 Accesso al cantiere	11
3.4 Lavori in galleria	11
3.5 Lavori nel traforo	12

4.	PRESCRIZIONI	12
4.1	Documentazione	12
4.1.1	Fase preparatoria alla fornitura	13
4.1.2	Fase preparatoria all'installazione	13
4.1.3	Fase successiva all'installazione	13
4.2	Etichettatura	13
4.3	Prove	14
4.3.1	Prove prima dell'esecuzione	14
4.3.2	Prove dopo l'esecuzione	14
4.4	Accettazione dei lavori	15
5.	GARANZIE	15
6.	PARTI DI RICAMBIO	16

TABLE DES MATIERES		page
1.	INTRODUCTION	17
1.1	Objet	17
1.2	But	17
1.3	Interfaces obligatoires	18
2.	CARACTERISTIQUES DES MATERIELS	18
2.1	Typologie et qualité de l'appareillage	18
2.2	Fourniture équipements	19
2.3	Bornes métalliques	19
2.4	Lecteurs de badges	19
2.5	Interphone	20
2.6	Contactes des portes	20
2.7	Connexions et automatismes de gestion	21
2.8	Câbles électriques et accessoires	21
2.9	Portes métalliques	23
2.9.1	Portes SAS e By-Pass	23
2.9.2	Portes des ST	25
2.9.3	Portes des PHT	25
2.9.4	Portes Tunnel - SAS	26
2.9.5	Portes SAS - abri	26
2.9.6	Portes abri - galerie de sécurité	26
3.	CONDITIONS D'INSTALLATION	27
3.1	Généralités	27
3.2	Coordination	27
3.3	Accès au chantier	27
3.4	Travaux en galerie	27
3.5	Travaux en tunnel	28

4.	PRESCRIPTIONS	28
4.1	Documentation	28
4.1.1	Phase préparatoire à la fourniture	29
4.1.2	Phase préparatoire à l'installation	29
4.1.3	Phase successive à l'installation	29
4.2	Etiquetage	30
4.3	Essais	30
4.3.1	Essais préliminaires à l'installation	30
4.3.2	Essais après l'exécution	31
4.4	Acceptation des travaux	31
5.	GARANTIE	31
6.	PIECES DE RECHANGE	32

1. INTRODUZIONE

1.1 Oggetto

Il traforo autostradale del Fréjus collega il Piemonte con la Savoia (Bardonecchia - Modane), sull'asse Torino - Lione. La circolazione si svolge in maniera 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».

Nell'ambito della costruzione della galleria di sicurezza è prevista la realizzazione delle porte e dei relativi dispositivi di controllo d'accessi. L'impianto dovrà essere integrato nella GTC, e permettere il riconoscimento dei badge utilizzati attualmente dalle società SITAF e SFTRF.

L'obiettivo principale da raggiungere è la realizzazione di un sistema di controllo d'accesso alla galleria di sicurezza, integrato nella GTC, che permetta il riconoscimento dei badge attuali utilizzati dalle società SITAF e SFTRF. Il sistema deve rispondere alle seguenti funzionalità:

- sorvegliare, gestire e registrare l'entrata e uscita delle varie persone che intervengono nella galleria di sicurezza;
- gestire la sicurezza del lavoro e la sicurezza degli utenti e del personale di manutenzione.
- aprire automaticamente i cancelli e le porte d'accesso alla galleria di sicurezza in caso di un evento;
- gestire gli automatismi di decompressione sovrappressione delle porte SAS dei 5 by-pass, delle 6 SAS dei PHT e delle 2 centrali di ventilazione E e F.

Il sistema sorveglia inoltre l'apertura delle porte dei rifugi, delle ST dei PHT e dei by-pass segnalando lo stato delle porte, aperte o chiuse, alla GTC.

1.2 Scopo

Il presente documento ha lo scopo di indicare le prescrizioni per la realizzazione delle porte e degli impianti di controllo d'accessi, con in particolare le porte dei rifugi e delle stazioni tecniche (ST).

Tali prescrizioni non dovranno essere in alcun caso considerate limitative al corretto espletamento dell'oggetto di fornitura: l'Appaltatore provvederà ad effettuare attività complementari considerate necessarie per assicurare miglioramenti nella qualità del prodotto.

Il presente disciplinare integra ma non sostituisce tutti i requisiti di Legge che possono essere di più rigorosa applicazione.

Vengono inoltre richiamati i disegni, gli schemi e la relazione tecnica alle quali attenersi nella costruzione ed esecuzione dei lavori.

1.3 Interfacce obbligatorie

Il controllo accessi dovrà integrarsi perfettamente con la nuova GTC e con la rete di comunicazione. Sarà quindi necessario prevedere, allo scopo di evitare qualsiasi interruzione al normale svolgimento dell'esercizio del traforo, una stretta coordinazione con il personale d'esercizio e con i responsabili della manutenzione degli impianti sopra citati. Tutte le attività richiederanno una pianificazione meticolosa ed articolata.

2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

2.1 Tipologia e qualità delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature ed i materiali che saranno impiegati nei lavori, dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, ed essere conformi per metodologia di fabbricazione, qualità e prestazioni, alle specifiche tecniche ed al complesso di Norme CEI, IEC, UNI, UNEL e NF.

Tutte le apparecchiature elettriche ed i materiali impiegati, sia che costituiscano parte di un assemblaggio complesso o che siano utilizzate in modo autonomo, dovranno essere dotati, dove applicabile, di Marchio IMQ o altro equivalente del Paese di origine; se soggette alle direttive BT dovranno inoltre disporre di marcatura CE.

Le apparecchiature dovranno essere prodotte in regime di qualità UNI ISO 9001 e dovranno, comunque, essere della migliore qualità reperibile in commercio in funzione alla loro specifica destinazione d'uso e in conformità alle specifiche tecniche di seguito descritte.

2.2 Fornitura impianti

Il materiale impiegato deve essere identico ed uniforme per l'insieme della fornitura. Eventuali differenze rispetto alle specifiche devono essere espressamente segnalate nell'offerta.

2.3 Colonnine metalliche

Le colonnine metalliche da fornire e montare sono dimensionate per il montaggio del lettore Badge, il bottone di chiamata ed il citofono.

La colonnina sarà costruita in acciaio Inox per installazione nei lati interno ed esterno delle SAS di testa. Il montaggio sarà effettuato tramite viti su uno zoccolo in calcestruzzo. La colonnina sarà dotata di una porticina d'ispezione per il montaggio ed il passaggio cavi dallo zoccolo verso gli elementi attivi in alto.

Tutta la costruzione sarà perfettamente protetta contro le intemperie (IP55), la fessura del lettore Badge dovrà essere protetta contro la pioggia, senza compromettere la sua funzionalità.

2.4 Lettori di badge

Il lettore badge da fornire e montare deve disporre di una testa di lettura per tracciati magnetici dello standard ISO 2 compatibile con i due formati (ISO2894)

utilizzati attualmente dalle due Società. Le informazioni lette sono trasmesse attraverso una porta seriale all'unità RTU e PLC della GTC.

I lettori saranno installati internamente ed esternamente alle SAS di testa. Essi avranno le seguenti caratteristiche:

- temperatura di funzionamento: da -30°C a + 70°C
- umidità: da 10% a 99% senza condensazione
- tensione di alimentazione: 230 Vac;
- collegamento con porta RS 232 o RS 485;
- Contatti puliti per allarmi /disturbi;
- Contatto pulito per attivare il citofono;
- spie di funzionamento (Leds rosso e verde);
- grado di protezione IP 55;
- Durata di vita 300'000 passaggi.

2.5 Citofono

Il citofono da fornire e collocare nella colonnina è un telefono di tipo VoIP (Voce su IP) direttamente collegato alla rete informatica del traforo. Il telefono, azionato dal lettore badge oppure dal bottone di chiamata, compone automaticamente il numero della consolle audio nel PCC.

Le componenti dell'impianto devono essere adattati per l'installazione all'interno ed esterno e devono avere le seguenti caratteristiche:

- temperatura di funzionamento: da -30°C a + 70°C
- umidità: da 10% a 99% senza condensazione
- tensione di alimentazione: 230 Vac
- porta bus RJ45
- spia di funzionamento (Led rosso e verde)
- grado di protezione IP 55.
- Contatti secchi per allarmi /disturbi.

2.6 Contatti delle porte

I contatti delle porte da fornire ed installare sono di tipo magnetico, adatti per installazione in ambiente polveroso ed umido (grado di protezione IP almeno IP 55) ed adatti per essere installati su porte tipo taglia fuoco.

Ogni contatto sarà sorvegliato da un'entrata digitale sul dispositivo dell'automazione della GTC.

2.7 Collegamenti e automatismo di gestione

Per la gestione degli automatismi multifunzionali per il controllo accessi delle SAS, la GTC mette a disposizione un Rack Remote I/O nella SAS, che è interfacciato con la GTC e gli altri impianti dedicati del traforo come la video, la telefonia e la sonorizzazione.

La logica di gestione e di segnalazione degli stati, degli allarmi e dei disturbi è integrata nella GTC. Tutti i collegamenti elettrici dei lettori di Badges, dei pulsanti e dei citofoni sono inclusi nei lavori in oggetto. Il collegamento bus verrà invece messo a disposizione del lotto GTC.

2.8 Cavi elettrici e accessori

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti in oggetto dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal CEI.

In particolare saranno impiegati:

- Cavi flessibili per energia unipolari e multipolari FG7(O)R isolati in gomma HEPR ad alto modulo, sotto guaina in PVC, per tensione di esercizio fino a 1000V, non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22 II e CEI 20-35, a contenuta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-37 I.
- Cavi flessibili per energia unipolari e multipolari FG7(O)M1 isolati in gomma HEPR ad alto modulo, sotto guaina di materiale termoplastico speciale di qualità M1, per tensione di esercizio fino a 1000V, non propaganti l'incendio

secondo IEC 332-3, a ridottissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-37 parti 1, 2 e 3.

- Cavi flessibili per energia unipolari e multipolari FTG10(O)M1-RF-31-22 isolati in gomma HEPR ad alto modulo, sotto guaina a base di elastomero reticolato di qualità M1, per tensione di esercizio fino a 1000V, resistenti al fuoco secondo CEI 20-36 / IEC 331, non propaganti l'incendio e la fiamma secondo CEI 20-22 II e CEI 20-35, con assenza di gas corrosivi in caso d'incendio secondo CEI 20-37 I e CEI 20-38, a ridottissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-37 parti 1, 2 e 3 e CEI 20-38.
- Cavi flessibili per energia e segnalazioni multipolari schermati N1VC7V-K isolati in PVC speciale di qualità R2, sotto guaina in PVC speciale di qualità RZ, schermatura con due nastri di rame rosso, per tensione di esercizio fino a 1000 V, non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22 II e CEI 20-14, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-37 parti 1, 2 e 3.
- Conduttori flessibili unipolari N07V-K per circuiti di energia con tensione fino a 230-400V e per correnti deboli, esclusi i circuiti telefonici, tipo non propaganti l'incendio CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI 20-37 II.
- Cavi per reti telefoniche TR/HR con conduttori in rame min. 9/10 isolati in polietilene solido sotto guaina in pvc, schermatura in nastro di alluminio accoppiato, anime cablate a coppie con cordatura a gruppi, non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22 II e CEI 46-5, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-37 parte 1.

La sezione dei cavi dovrà essere dimensionata in funzione dei seguenti parametri:

- portata dei cavi con riferimento al valore ammesso dalla Norma IEC 364-5-523, dalle Norme CEI UNEL 35024/1 e 35026 e dalla tabella UNEL 35023-70;
- condizione di posa più restrittiva nello sviluppo della linea;
- caduta di tensione non superiore al 5%.

Dovrà essere rispettata la colorazione dei conduttori secondo le prescrizioni normative: giallo verde per i conduttori di protezione, blu chiaro per i conduttori di neutro, altri colori per i conduttori di fase.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi dovranno essere fissati alla passerella mediante legatura.

Per la giunzione e derivazione dei cavi dovranno essere impiegati i seguenti sistemi:

- giunti di derivazione in amalgama di gel con involucro in materiale plastico autoestingente e non propagante l'incendio, stagni all'immersione in acqua, classe d'isolamento II, connessioni riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio.

in alternativa:

- cassette in materiale metallico con imbocchi a tenuta e morsettiera componibile, grado di protezione minimo IP 65.

2.9 Porte metalliche

Tutte le porte metalliche, i relativi telai e fissaggi da fornire e posare nella galleria di sicurezza devono corrispondere alle seguenti condizioni particolari:

- materiale inossidabile qualità minima AISI 304 L o 316 L, materiali in acciaio inossidabile da fornire con attestati di conformità all'ordinazione "2.2" della norma EN 10'204;
- resistenza al fuoco secondo le specifiche descritte di seguito;
- cerniere e dispositivi di chiusura da dimensionare secondo le differenze di pressioni previste, minimo 3 cerniere;
- Carico dinamico da considerare per il dimensionamento della struttura +/- 2.0 kPa (intervallo di alternanza 0.3 sec)
- meccanismi per il controllo d'accesso,
- sistema di bloccaggio del secondo battente,
- sistema di bloccaggio della porta chiusa,
- risparmio per serratura e foro per cilindro tipo,
- giunti di tenuta stagno, guarnizione del tipo coutchouc-etilene-propilene,
- sistema di lubrificazione delle parti meccaniche,
- sigillatura tra telaio e costruzione grezza con materiale idoneo,
- le parti metalliche delle porte tra traforo e SAS e tra SAS e rifugio saranno in colore RAL 6029 mentre tutte le altre saranno fornite in acciaio inossidabile lucidato.

2.9.1 Porte accesso agli imbocchi

Agli accessi agli imbocchi ci sono verso l'esterno il cancello di protezione del tipo sezionale al motorizzate, circa .8.20 x 6.10 m della classe REI 120 al portale Italia

e a due battente al portale Francia. Verso l'interno della galleria di sicurezza è previsto una porta per il controllo della differenza di pressione atmosferica rispettivamente della velocità longitudinale dell'aria nella galleria. Hanno le seguenti caratteristiche:

- motorizzazione dei cancelli sezionali o a due battente con una superficie libera di circa 45 m² (misurati su tutta la superficie);
- motorizzazione delle porte sezionali o a due battenti per il controllo della differenza di pressione atmosferica. Differenza di pressione Δ Pa fino 1'000 Pa;
- meccanismi di autoprotezione delle porte motorizzate;
- Sistema di apertura manuale per il caso di perdita di tensione o motore guasto.
- le porte esterne degli imbocchi devono essere isolate termicamente;
- sistema anticondensa e antigelo dei giunti di tenuta stagna;

La gestione dei cancelli e delle porte motorizzate è di competenza della GTC insieme con gli altri impianti, come semafori, spire di contatto, ecc.

Per contro tutti segnali della porta sono da collegare al Rack Remote I/O del PLC dedicato presente in un armadietto presso il portale.

2.9.2 Porte SAS dei by-pass

Le porte delle SAS dei by-pass sono del tipo motorizzate a 2 battenti, circa 4.0 x 4.0 m della classe REI 120. Devono avere le seguenti caratteristiche:

- motorizzazione delle porte delle SAS di testa con una differenza di pressione delle porte rifugio-galleria (Δ Pa fino 1'000 Pa),
- meccanismi di autoprotezione delle porte motorizzate,

La gestione delle porte motorizzate delle SAS di testa e dei By-Pass di fronte alle centrali di ventilazione B e C, richiedono dei meccanismi di protezione e una procedura d'emergenza per la loro apertura:

- I motori delle porte disporranno di una manovella per l'attuazione manuale del meccanismo;
- Le porte saranno fornite di un sistema automatico per evitare la loro chiusura con un ostacolo al mezzo;
- Meccanismi di autocontrollo movimento come fine corsa, ecc.

La gestione delle porte motorizzate è di competenza della GTC insieme con gli altri impianti, come semafori, spire di contatto, ecc.

Per contro tutti segnali della porta sono da collegare al Rack Remote I/O del PLC dedicato presente in un armadietto nelle SAS.

2.9.3 Porte ST interne

Le porte d'entrata ed interne delle ST sono a due battenti delle dimensioni 1.4 (0.9 + 0.5)x 2.0 m del tipo REI 120.

Le porte per il vano della scala, e porta di collegamento tra la BT dei due ST sono ad un battente delle dimensioni di 0.90 x 2.0 m del tipo REI 120;

2.9.4 Porte PHT

Le porte d'entrata nella SAS nei PHT da parte della galleria di sicurezza sono a due battenti delle dimensioni 1.4 (0.9 + 0.5)x 2.0 m del tipo REI 120.

2.9.5 Porte ST esterna

Le porte d'entrata della ST esterna sono a due battenti delle dimensioni 1.4 (0.9 + 0.5)x 2.0 m del tipo REI 120. Hanno le seguenti caratteristiche:

- le porte devono essere isolate termicamente;
- sistema anticondensa e antigelo dei giunti di tenuta stagna;

2.9.6 Porte centrali di ventilazione E e F

Le due porte d'entrata nella condotta aria viziata sono una ad una e l'altra a due battenti delle dimensioni 0.9 x 2.0 m e di 1.4 (0.9 + 0.5)x 2.0 m del tipo REI 120.

Hanno le seguenti caratteristiche:

- le porte devono resistere ad una differenza di pressione Δ Pa fino 3'000 Pa;

2.9.7 Porte Traforo - SAS

Le porte d'entrata nelle SAS a partire del traforo sono a 2 battenti delle dimensioni 1.4 (0.9 + 0.5)x 2.0 m del tipo HCM 120. Devono avere le seguenti caratteristiche:

- meccanismi d'apertura antipanico,

- telaio a taglio termico,
- soglia senza battuta.

2.9.8 Porte SAS - rifugio

Le porte tra la SAS ed il rifugio sono à 2 battenti delle dimensioni 1.4 (0.9 + 0.5)x 2.0 m del tipo REI 120. Devono avere le seguenti caratteristiche:

- meccanismi d'apertura antipanico,
- soglia senza battuta.

2.9.9 Porte rifugio - galleria di sicurezza

Le porte tra i rifugi e la galleria di sicurezza sono del tipo scorrevole delle dimensioni 1.8 x 2.1 m del tipo REI 120, garantendo un'apertura libera di 1.40 x 2.00 m. Devono avere le seguenti caratteristiche

- meccanismo di compensazione della differenza di pressione delle porte rifugio-galleria con Δ Pa fino 800 Pa, tramite un sganciamento iniziale della porta tramite una molla meccanica.
- manovella unica di sganciamento e apertura adatta per l'utilizzo mano d'destra e/o mancino.
- binario di scorrimento in alto e guida in basso con ruote autolubrificanti. Resistenza massima di scorrimento 100 N.
- soglia senza battuta,
- scatola con chiave d'apertura d'emergenza sotto vetro.

3. CONDIZIONI D'INSTALLAZIONE

3.1 Generalità

Nella formazione dei prezzi, l'Appaltatore dovrà tenere conto di tutte le difficoltà di realizzazione, di lavoro, di accessi, di traffico, meteorologiche (basse temperature), altezza ridotta, ecc.

E' da prevedersi che i lavori dovranno essere svolti su più turni.

3.2 Coordinazione

Lo svolgimento dei lavori avverrà secondo le modalità di coordinazione definite dalla Direzione Lavori, che provvederà ad organizzare le necessarie riunioni a cui dovranno partecipare tutte le Imprese che intervengono in galleria.

Durante le riunioni verranno definite le regole di comportamento del Personale sul cantiere, gli orari di lavoro, il lavoro contemporaneo con altri Appaltatori, lo sgombero delle proprie attrezzature dal cantiere e dai locali di magazzinaggio.

La coordinazione delle modalità di passaggio dei cavi dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori, quindi l'Impresa potrà iniziare i lavori di posa solo previa approvazione degli schemi di passaggio cavi.

3.3 Accesso al cantiere

L'accesso al cantiere e lo sgombero sarà regolamentato ed avverrà secondo le modalità concordate con la Direzione Lavori. Esso potrà essere inoltre limitato, in seguito ai particolari condizioni di gestione della galleria di sicurezza e del traforo stradale.

3.4 Lavori in galleria

L'Appaltatore dovrà essere dotato di idonea attrezzatura e mezzi d'opera per svolgere tutte le lavorazioni legate all'installazione dell'impianto d'alimentazione in conformità alle norme di sicurezza vigenti.

Sarà responsabilità dell'Appaltatore dare la necessaria istruzione tecnica al Personale impiegato per l'esecuzione dei lavori previsti.

Il Personale impiegato dovrà inoltre essere informato sulle norme di sicurezza da rispettare dal momento dell'entrata sul cantiere fino all'abbandono del medesimo. In seguito a particolari situazioni di gestione del traforo, il Personale dovrà essere preparato ad evacuare la galleria nel minor tempo possibile.

3.5 Lavori nel traforo

Gli interventi che richiedono interferenze con la normale gestione del Traforo dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori e la Società di gestione. L'Appaltatore dovrà tener conto che tali interventi verranno eseguiti prevalentemente in ore notturne.

In ogni caso, l'Appaltatore dovrà essere dotato di attrezzatura e mezzi necessari alla regolamentazione del traffico a senso unico alternato, da impiegare per lo svolgimento di lavori nei PHT e nelle centrali di ventilazione sotterranee.

Al termine degli interventi di trasferimento impianti dai PHT verso le nuove ST, le apparecchiature dei PHT poste fuori servizio dovranno essere smantellate e rimosse. A questo scopo l'Appaltatore dovrà provvedere al carico del materiale, al trasporto fuori dal traforo e alla rottamazione. Queste operazioni dovranno essere effettuate con la massima attenzione e sollecitudine evitando situazioni di rischio al traffico e alla sicurezza nel traforo.

4. PRESCRIZIONI

4.1 Documentazione

La documentazione tecnica dovrà essere redatta in lingua francese e italiana e costituirà parte integrante della fornitura.

Gli elaborati planimetrici, indicanti i percorsi dei cavi elettrici e di strumentazione, nonché il posizionamento delle apparecchiature, saranno eseguiti e forniti su base Autocad in formato .dwg, o almeno nel formato .dxf.

Nel caso in cui sia preferibile per l'appaltatore utilizzare un programma diverso da Autocad, lo stesso diventerà automaticamente oggetto della fornitura e di una adeguata istruzione.

L'Appaltatore, oltre alla descrizione accurata della fornitura, dovrà fornire la documentazione di seguito elencata:

4.1.1 Fase preparatoria alla fornitura

- programma della fornitura;
- piano di controllo qualità per la fornitura completo delle prove e procedure di collaudo;
- certificati di collaudo e di conformità dei materiali;
- elenco e piano di emissione degli elaborati;
- elenco apparecchiature per i singoli sistemi;
- lista e programma ordini sub-fornitori;
- scheda tecnica di tutti i componenti principali (compresi i disegni dimensionali);
- rapporti di test e prove di costruzione e durata di vita dei prodotti;
- verifica del dimensionamento cavi;
- verifica del coordinamento delle protezioni.

4.1.2 Fase preparatoria all'installazione

- planimetrie con percorso cavi e canalizzazioni;
- schemi elettrici funzionali e di cablaggio;
- schemi di interconnessione e distribuzione.

4.1.3 Fase successiva all'installazione

- Manuali e bollettini tecnici contenenti:
 - principi di funzionamento;
 - montaggio, taratura e messa in servizio;
 - attrezzi e strumenti necessari;
 - istruzione per manutenzioni e individuazione guasti.
- Documentazione as-built contenente:
 - procedure di taratura;
 - piano e programma di manutenzione;
- Elenco parti di ricambio per cinque anni con disegni e prezzi.

4.2 Etichettatura

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire l'identificazione dei componenti dell'impianto secondo le modalità definite dalla DL.

Pertanto tutte le apparecchiature dovranno essere identificabili con apposite etichette. In particolar modo, per i cavi elettrici, le etichette dovranno essere poste ad interdistanza non superiore a 50 m ed in corrispondenza di cambi di direzione (pozzetti, curve 90°, salite/discese).

4.3 Prove

Di seguito si elencano le prove che l'Appaltatore dovrà eseguire, per quanto applicabili, sui singoli componenti e sull'intero impianto. Tale elenco comprende unicamente prove di livello 0. L'Appaltatore sarà comunque tenuto a partecipare, quando convocato dalla Direzione Lavori, alle prove globali di funzionamento (livelli 1 e 2).

Nel caso in cui una qualsiasi delle seguenti prove indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato dovranno essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

I metodi di prova elencati nel presente paragrafo costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati altrettanto validi.

4.3.1 Prove prima dell'esecuzione

- prove sui materiali secondo le Norme di prodotto:
 - controllo del cablaggio dei quadri elettrici;
 - controllo dei dispositivi di protezione;
 - controllo grado di protezione;
 - controllo tenuta d'isolazione dei cavi elettrici;
 - controllo propagazione incendio cavi elettrici;
 - controllo emissione fumi cavi elettrici in caso d'incendio;
- prove speciali su componenti soggetti a Norme specifiche.

4.3.2 Prove dopo l'esecuzione

- esame a vista, da effettuare con l'intero impianto fuori tensione;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;

- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della separazione dei circuiti;
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- verifica del coordinamento delle protezioni;
- controllo della continuità dei conduttori di protezione;
- verifica del collegamento di terra di tutte le masse e masse estranee;
- prove di funzionamento;
- eventuali misure delle tensioni di contatto ammissibili e di passo, qualora il valore della tensione totale di terra UE risulti maggiore della UTp (rif. tabella C-3 dell'allegato C alla Norma CEI 11-1 fasc.5025), in funzione alle informazioni tecniche che l'Enel dovrà fornire (valore della corrente di guasto a terra e tempo di eliminazione del guasto). Nel caso si rendessero necessarie, tali misure sono da intendersi a carico dell'Appaltatore, quindi comprese e compensate nel prezzo dell'appalto.

4.4 Accettazione dei lavori

L'accettazione dei lavori avverrà tramite un processo di scioglimento delle riserve emesse dalla Direzione Lavori.

5. GARANZIE

L'Appaltatore dovrà garantire che i materiali inclusi nella fornitura siano nuovi, che corrispondano alle caratteristiche riportate nelle specifiche, che siano di qualità, che la fabbricazione sia effettuata a regola d'arte, usando tecnologie di produzione consolidate.

L'Appaltatore dovrà intervenire a proprio carico per effettuare tutti gli interventi che si rendano necessari in caso di mancato ottenimento delle prestazioni previste. In caso di non ottenimento dei valori garantiti, la Direzione Lavori dovrà avere la facoltà di rifiutare la fornitura.

6. PARTI DI RICAMBIO

Dovranno essere incluse nella fornitura le parti di ricambio per l'esercizio degli impianti. L'Appaltatore dovrà fornire piani esplicativi della lista dei ricambi, che permettano la corretta identificazione di ogni parte nella sua rispettiva posizione di assiemaggio (viste esplose).

Per le parti di ricambio di attrezzatura e/o strumenti non prodotte dal fornitore, dovrà essere indicato il sub-fornitore ed eventuali rappresentanti di riferimento.

Il fornitore dovrà garantire la fornitura dei ricambi originali o simili per 10 anni.

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

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».

Dans le cadre de la réalisation de la galerie de sécurité, l'installation de portes et d'un système de contrôle d'accès sont prévus. Le système devra être intégré avec la GTC et permettre la lecture des badges utilisés actuellement par les deux sociétés SITAF et SFTRF.

Le système devra assurer les fonctionnalités suivantes:

- Surveiller, gérer et enregistrer l'entrée et la sortie des différents intervenants dans la galerie de sécurité;
- Gérer la sécurité du travail et la sécurité des usagers et du personnel de maintenance;
- Contrôler l'ouverture des portes des abris, des ST et des PHT en signalant leur état (ouvertes ou fermées) à la GTC.

1.2 But

Le présent document a pour but de donner les prescriptions pour la réalisation de des portes et l'installation de contrôle d'accès, et en particulier les portes des abris et des Stations Techniques (ST).

Ces prescriptions ne devront en aucun cas être considérées limitatives pour l'exécution correcte de l'objet de fourniture: L'entrepreneur pourvoira à effec-

tuer les activités complémentaires jugées nécessaires pour assurer les améliorations de la qualité du produit.

Le présent cahier des charges intègre mais ne se substitue pas à toutes les conditions de loi qui peuvent être d'application plus rigoureuse.

De plus sont rappelés les plans, les schémas et le rapport technique à respecter pendant la construction et l'exécution des travaux.

1.3 Interfaces obligatoires

Le contrôle d'accès devra s'intégrer parfaitement avec la nouvelle GTC et avec le réseau de communication. Il sera donc nécessaire prévoir, dans le but d'éviter toute interruption au déroulement normal de l'exercice du tunnel routier, une étroite coordination avec le personnel de l'exercice et avec les responsables de la maintenance des équipements décrits ci-dessus. Toutes les activités demanderont une planification méticuleuse et articulée.

2. CARACTERISTIQUES DES MATERIELS

2.1 Typologie et qualité de l'appareillage

Tous les appareillages et les matériels qui seront utilisés pendant les travaux, devront correspondre à ce qui a été établi dans les lois et réglementations officielles en vigueur dans ce domaine, et correspondre par méthodologie de fabrication, qualité et prestations, aux spécificités techniques et à l'ensemble des Normes CEI, IEC, UNI, UNEL et NF.

Tous les équipements électriques et les matériaux utilisés, soit qu'ils constituent une partie d'un assemblage complexe soit qu'ils soient utilisés de façon autonome, devront être doués, où applicable, de certification IMQ ou l'équivalent du pays d'origine; s'ils sont soumis aux directives BT, ils devront en plus disposer de la certification CE.

Les équipements devront être produits selon la réglementation de qualité UNI ISO 9001 et devront de même être de la meilleure qualité existante en commerce en fonction de leur utilisation et selon les dispositions des spécificités techniques décrites par la suite.

2.2 Fourniture équipements

Le matériel utilisé doit être le même et uniformisé pour l'ensemble de la fourniture. Des différences par rapport aux spécifications doivent être signalées explicitement dans l'offre.

2.3 Bornes métalliques

Les bornes métalliques à fournir et à monter sont dimensionnées pour le montage du lecteur de badges, le bouton d'appel et l'interphone.

La borne sera construite en acier inox pour l'installation à l'intérieur et à l'extérieur des SAS de tête. Le montage sera effectué avec un système de vis sur un socle en béton. La borne sera dotée d'une porte d'inspection pour le montage et le passage des câbles du socle vers les éléments actifs en haut.

Toute la construction sera parfaitement protégée contre les adversités météorologiques (IP55), la fissure du lecteur de badge devra être protégée contre la pluie, sans empêcher sa fonctionnalité.

2.4 Lecteurs de badges

Le lecteur de badge à fournir et installer devra disposer d'une tête de lecture pour traces magnétiques selon le standard ISO 2 compatible avec les formats (ISO2894) utilisé actuellement par les deux sociétés. Les informations lises seront transmises via une porte sérieuse à l'unité RTU et API (Automate Programmable Industriel) de la GTC.

Les lecteurs seront installés à l'intérieur et à l'extérieur des SAS de tête. Ils auront les caractéristiques suivantes:

- température de fonctionnement: de -30°C à + 70°C

- humidité: de 10% à 99% sans condensation
- tension d'alimentation: 230Vac
- connexion avec une porte série RS232 ou RS485;
- contacts secs pour alarmes/défauts;
- contacte sec pour activer l'interphone;
- signalisation visuelle de l'état de marche (Led rouge ou vert);
- degré de protection IP55;
- durée de vie 300'000 passages.

2.5 Interphone

L'interphone à fournir et à installer dans la borne est un téléphone de type VoIP (Voix sur IP) connecté directement au réseau informatique du tunnel. Le téléphone, actionné par le lecteur de badge ou par le bouton d'appel, compose automatiquement le numéro du pupitre audio du PCC.

Les composantes du système devront être adaptées pour l'installation à l'intérieur et à l'extérieur et devront avoir les caractéristiques suivantes:

- température de fonctionnement: de -30°C à + 70°C
- humidité: de 10% à 99% sans condensation
- tension d'alimentation: 230Vac
- porte réseau RJ45;
- signalisation visuelle de l'état de marche (Led rouge ou vert);
- degré de protection IP 55;
- contacts secs pour alarmes/défauts.

2.6 Contactes des portes

Les contactes des portes à fournir et installer sont de type magnétique, aptes à l'installation dans un environnement poussiéreux et humide (degré de protection au moins IP55) et aptes à l'installation sur des portes coupe-feu.

Chaque contact sera surveillé par une entrée TOR sur le dispositif d'automation de la GTC.

2.7 Connexions et automatismes de gestion

Pour la gestion des automatismes multi-fonctionnels du contrôle des accès aux SAS, la GTC met à disposition un rack d'entrées/sorties dans la SAS. Celui ci sera interfacé avec la GTC et les autres équipements dédiés du tunnel, comme la vidéo, la téléphonie et la sonorisation.

Les logiciels de gestion et de signalisation des états, des alarmes et des défauts sont intégrés dans la GTC. Toutes les connexions électriques des lecteurs de badges, les boutons d'appel et les interphones sont à exécuter dans le cadre des travaux en objet. Par contre la connexion sur le bus de communication sera mise à disposition du lot de la GTC.

2.8 Câbles électriques et accessoires

Tous les câbles utilisés pour la réalisation des équipements en objet devront répondre aux normes UNEL et aux normes constructives établies par CEI.

En particulier ils seront employés:

- Câbles électriques d'alimentation flexibles unipolaires et multipolaires FG7(O)R isolés en caoutchouc HEPR à haut module, sous guipage en PVC, pour tension d'exercice jusqu'à 1000V, qui ne propagent pas l'incendie et la flamme selon CEI 20-22 II et CEI 20-35, à très réduite émission de fumé et gazes toxiques et corrosifs selon CEI 20-37 I.
- Câbles électriques d'alimentation flexibles unipolaires et multipolaires FTG10(O)M1-RF-31-22 isolés en caoutchouc HEPR à haut module, sous guipage à base d'élastomère réticulé de qualité M1, pour tension d'exercice jusqu'à 1000V, qui ne propagent pas l'incendie selon IEC 332-3, à très réduite émission de fumé et gazes toxiques et corrosifs selon CEI 20-37 parties 1, 2 e 3.
- Câbles électriques d'alimentation flexibles unipolaires et multipolaires FTG10(O)M1-RF-31-22 isolés en caoutchouc HEPR à haut module, sous guipage à base d'élastomère réticulé de qualité M1, pour tension d'exercice jusqu'à 1000V, résistants au feu selon CEI 20-36 / IEC 331, qui ne propagent pas l'incendie et la flamme selon CEI 20-22 II et CEI 20-35, sans dégagement de gazes corrosifs en cas d'incendie selon CEI 20-37 I et CEI 20-38, à très réduite

émission de fumé et gazes toxiques et corrosifs selon CEI 20-37 paragraphes 1, 2 et 3 et CEI 20-38.

- Câbles électriques d'alimentation et signaux, flexibles, multipolaires antiparasites N1VC7V-K isolés en PVC spécial de qualité R2, sous guipage en PVC spécial de qualité RZ, antiparasite par 2 rubans de cuivre rouge, pour tension d'exercice jusqu'à 1000 V, qui ne propagent pas l'incendie selon CEI 20-22 II et CEI 20-14, à réduite émission de fumé et gazes toxiques et corrosifs selon CEI 20-37 paragraphes 1, 2 et 3.
- Câbles électriques flexibles unipolaires N07V-K pour circuit d'énergie à tension d'exercice jusqu'à 230-400 V et pour courants faibles, exclus les circuits téléphoniques, de type qui ne propagent pas l'incendie selon CEI 20-22 II, CEI 20-35 et CEI 20-37 II.
- Câbles pour réseaux téléphoniques TR/HR avec conducteurs en cuivre min. 9/10 isolés en polyéthylène solide sous guipage en PVC, antiparasite en ruban d'aluminium couplé, âmes connectés par couples à cordage par groupes, qui ne propagent pas l'incendie selon CEI 20-22 II et CEI 46-5, à réduite émission de fumé et gazes toxiques et corrosifs selon CEI 20-37 paragraphes 1.

La section des câbles devra satisfaire au dimensionnement établi en fonction des paramètres suivants:

- portée des câbles avec référence aux valeurs admises par la Norme IEC 364-5-523, par les Normes CEI UNEL 35024/1 et 35026 et par le tableau UNEL 35023-70;
- condition d'installation plus restrictive lors du développement de la ligne;
- chute de tension pas supérieure à 5 %.

Il faudra que la couleur des conducteurs soit respectée selon les prescriptions normatives: jaune-vert pour les conducteurs de protection, bleu clair pour les conducteurs de neutre, autres couleurs pour les conducteurs de phase.

Dans les tronçons verticaux et inclinés les câbles devront être fixés à la passerelle au moyen d'un liage.

Pour la jonction et dérivation des câbles électriques les systèmes suivants devront être utilisés:

- joints de dérivation dans un mélange de gel avec enveloppe en matériel plastique auto-extinguible et qui ne propagent pas l'incendie, étanches pen-

nant l'immersion dans l'eau, classe d'isolation II, connexions accessibles même après des périodes prolongées d'utilisation;

en alternative:

- boîtiers en matériel métallique, degré de protection IP 65 et bornier à éléments.

2.9 Portes métalliques

Toutes les portes métalliques et les châssis à fournir et installer dans la galerie de sécurité devront répondre aux prescriptions particulières suivantes:

- matériel inoxydable de qualité minimum AISI 304 ou 316 L, matériaux en acier inoxydable à fournir avec les attestations de conformité à l'ordination "2.2" de la norme EN 10'204,
- résistance au feu selon les spécifications décrites ci-dessous,
- charnières et dispositif de clôture à dimensionner selon la différence de pression prévue, minimum 3 charnières,
- charge dynamique pour le dimensionnement de la structure +/- 2.0 kPa (intervalle d'alternance 0.3 sec),
- mécanismes pour le contrôle d'accès,
- système de blocage du deuxième battant,
- système de blocage de la porte fermée,
- prédisposition pour serrure et trou pour cylindre type,
- joints étanches, garniture de type caoutchouc-éthylène-polypilène,
- système de lubrification des parties mécaniques,
- cachetage entre châssis et construction brute en matériel approprié,
- les parties métalliques des portes entre tunnel et SAS et entre SAS et abris seront en couleur RAL 6029, tandis que toutes les autres devront être fournies en acier inoxydable brillant.

2.9.1 Portes d'accès galerie

Aux accès à la galerie sont prévues des grilles de protection du type sectionnement motorisées, environ 8.20 x 6.10 m de la classe REI 120 au portail Italie et a deux battants au portail France. Vers l'intérieure de la galerie de sécurité é prévu une porte pour le contrôle de la différence de la pression atmosphérique et de la

vitesse longitudinale de l'aire dans la galerie. Les caractéristiques sont les suivants:

- Grille du type sectionnement motorisé ou à deux battants avec une surface libre d'environ 45 m² (mesuré sur toute la surface);
- Porte du type sectionnement motorisé ou à deux battants pour le contrôle de la différence de la pression atmosphérique. Différence de pression Δ Pa jusque 1000 Pa;
- Mécanismes de contrôle automatique du mouvement, position, fin de course, etc.
- Les moteurs des portes seront pourvus d'une manivelle pour l'actionnement manuel du mécanisme;
- Les portes externes devront être isolées thermiquement,
- Joints étanches qui évitent la formation de vapeur et du gel.

La gestion des portes motorisées sera assurée par la GTC en coordination avec les autres équipements, comme les feux tricolores, les boucles à induction, etc.

Par contre, tous les signaux concernant la porte seront à connecter, dans le cadre des travaux en objet, au rack d'entrées/sorties du PLC dédiée présent dans un coffret près le portail.

2.9.2 Portes SAS des by-pass

Les portes des SAS des by-pass sont de type motorisé à deux battants, d'environ 4.0 x 4.0 m classe REI 120. Elles devront avoir les caractéristiques suivantes:

- Motorisation des portes des SAS de tête avec une différence de pression des portes abri-galerie (Δ Pa jusqu'à 1'000 Pa),
- Mécanismes d'autoprotection des portes motorisées,

La gestion des portes motorisées des SAS de tête et des By-Pass en face au centrales de ventilation B et C demandent des mécanismes de protection et une procédure d'urgence pour leur ouverture:

- Les moteurs des portes seront pourvus d'une manivelle pour l'actionnement manuel du mécanisme;
- Les portes seront pourvues d'un système automatique pour éviter la fermeture en présence d'un obstacle;

- Mécanismes de contrôle automatique du mouvement, position, fin de course, etc.

La gestion des portes motorisées sera assurée par la GTC en coordination avec les autres équipements, comme les feux tricolores, les boucles à induction, etc.

Par contre, tous les signaux concernant la porte seront à connecter, dans le cadre des travaux en objet, au rack d'entrées/sorties du PLC dédiée présent dans un coffret dans le SAS.

2.9.3 Portes des ST

Les portes internes et celles d'entrées au ST seront à deux battants de dimension d'environ 1.4 (0.9 + 0.5) x 2.0 m de type REI 120.

Les portes d'accès à l'escalier et la porte entre les locales BT des deux ST sont à un battant de dimension d'environ 0.9 x 2.0 m de type REI 120.

2.9.4 Portes des PHT

Les portes d'entrée des SAS dans les PHT du côté de la galerie de sécurité seront à deux battants de dimensions d'environ 1.4 (0.9 + 0.5) x 2.0 m de type REI 120.

2.9.5 Portes ST externe

Les portes d'entrée de ST externe seront à deux battants de dimensions d'environ 1.4 (0.9 + 0.5) x 2.0 m de type REI 120. Les caractéristiques seront les suivantes:

- Les portes externes des SAS devront être isolées thermiquement,
- Joints étanches qui évitent la formation de vapeur et du gel.

2.9.6 Portes centrales de ventilation E e F

Les deux portes d'entrée vers la conduite d'air vicié seront, une à un battant et l'autre à deux battants de dimensions d'environ 1.4 (0.9 + 0.5) x 2.0 m de type REI 120. Les caractéristiques seront les suivantes:

- Les portes devront soutenir une différence de pression Δ Pa jusque 3'000 Pa.

2.9.7 *Portes Tunnel - SAS*

Les portes d'entrée aux SAS depuis le Tunnel seront à deux battants de dimensions d'environ 1.4 (0.9 + 0.5) x 2.0 m de type HCM 120. Les caractéristiques seront les suivantes:

- Mécanisme d'ouverture anti-panique,
- Châssis à coupe thermique,
- Seuil sans feuillure.

2.9.8 *Portes SAS - abri*

Les portes entre la SAS et l'abri seront à deux battants de dimensions d'environ 1.4 (0.9 + 0.5) x 2.0 m de type REI 120. Les caractéristiques seront les suivantes:

- Mécanisme d'ouverture anti-panique,
- Seuil sans feuillure.

2.9.9 *Portes abri - galerie de sécurité*

Les portes entre les abris et la galerie de sécurité seront du type coulissant de dimensions d'environ 1.8 x 2.1 m de type REI 120 avec un gabarit libre de 1.40 x 2.0 m. Les caractéristiques seront les suivantes:

- Mécanisme de compensation de la différence de pression entre abri et galerie (Δ Pa jusqu'à 800 Pa), réalisé avec un dégagement initial de la porte con un ressort mécanique.
- Manivelle de dégagement pour l'ouverture de la porte utilisant la main droite ou la main gauche.
- Suspension de la porte coulissante en haut et la guide en bas avec des roues autolubrifiantes. Résistance maximum de glissement 100N.
- Seuil sans feuillure,
- Boîte avec clé d'ouverture d'urgence sous verre.

3. CONDITIONS D'INSTALLATION

3.1 Généralités

Dans le cadre de la formation des prix, l'Entrepreneur devra tenir compte de toutes les difficultés de réalisation, de travail, d'accès, de trafic, météorologiques (basses températures), hauteur réduite, etc.

Il faudra prévoir que les travaux se dérouleront sur plusieurs tours de rôle.

3.2 Coordination

Le développement des travaux se fera selon les modalités de coordination définies par la Maîtrise d'Oeuvre, qui s'occupera de l'organisation des réunions nécessaires où toutes les entreprises engagées dans la galerie seront tenues à participer.

Pendant les réunions seront définies les règles de comportement du Personnel en chantier, les horaires de travail, le travail simultané avec les autres Entrepreneurs, le déménagement de leurs propres outils depuis le chantier et des locaux de stockage.

La coordination des modalités de passage des câbles devra être soumise à la Maîtrise d'Oeuvre, l'Entreprise pourra donc débuter les travaux d'installation seulement après approbation préalable des schémas du tracé des câbles.

3.3 Accès au chantier

L'accès au chantier et le déménagement seront réglementés et se feront selon les modalités en accord avec la Maîtrise d'Oeuvre. De plus ils pourront aussi être limités, suite aux conditions particulières de la gestion de la galerie de sécurité et du tunnel routier.

3.4 Travaux en galerie

L'Entrepreneur devra être équipé de l'outillage adéquat et des moyens de mise en œuvre pour le déroulement de tous les travaux liés à l'installation de l'équipement d'éclairage en conformité avec les normes de sécurité en vigueur.

Il sera de la responsabilité de l'Entrepreneur de donner la formation technique nécessaire au Personnel employé pour l'exécution des travaux prévus.

Le Personnel employé devra en plus être informé sur les normes de sécurité à respecter depuis le moment de l'entrée sur le chantier jusqu'à son abandon.

Suite à des particulières situations de gestion du tunnel, le personnel devra être prêt à évacuer la galerie dans un délai le plus bref possible.

3.5 Travaux en tunnel

Les interventions qui demandent des interférences avec l'exploitation normale du tunnel devront être préalablement concordés avec la Maîtrise d'Oeuvre et la Maîtrise d'Ouvrage. L'entrepreneur devra considérer que ces travaux s'effectueront principalement dans des heures nocturnes.

En tout cas, l'entrepreneur devra être doué des outillages et des moyens nécessaires pour la réglementation du trafic à sens unique alterné. Ces moyens devront être mis en place en cas de travaux dans les PHT et dans les usines de ventilation souterraines.

A la fin des interventions de basculement des équipements des PHT vers les nouvelles ST, les équipements des PHT mis hors service devront être démantelées et enlevées. Dans ce but l'entrepreneur devra assurer le chargement du matériel, de son transport et de son ferrailage. Ces opérations devront être exécutées avec une attention et une sollicitude maximales, pour éviter des risques au trafic et à la sécurité du tunnel.

4. PRESCRIPTIONS

4.1 Documentation

La documentation technique, devra être rédigée en langue française et italienne et fera partie intégrante de la fourniture.

Les plans élaborés, indiquant les tracés des câbles électriques et d'instrumentation, ainsi que le positionnement des appareils, seront exécutés et fournis sur base Autocad en format .dwg ou au moins en format .dxf.

Dans le cas où l'Entrepreneur préfère utiliser un programme différent de Autocad, celui-ci fera automatiquement l'objet de la fourniture et d'une formation adéquate.

En plus de la description soignée de la fourniture, l'Entrepreneur devra fournir la documentation élaborée suivante:

4.1.1 Phase préparatoire à la fourniture

- planning de la fourniture;
- plan de contrôle qualité pour la fourniture complète des essais et des procédures d'essai;
- certifications d'essai et de conformité des matériels;
- liste et planning d'émission des dossiers;
- liste des appareils pour chaque système;
- liste et planning des ordres aux fournisseurs;
- fiche technique de tous les composants principaux (y compris les plans dimensionnels);
- rapports de test et essais de construction et durée de vie des produits;
- contrôle du dimensionnement des câbles;
- vérification de la coordination des protections.

4.1.2 Phase préparatoire à l'installation

- planimétrie représentant le chemin des câbles et les canalisations;
- schémas électriques fonctionnels et de câblage;
- schémas d'interconnexion et distribution.

4.1.3 Phase successive à l'installation

- Manuels et documentations techniques contenant:
 - principes de fonctionnement;
 - assemblage, étalonnage et mise en service;
 - outils et instrumentation nécessaire;

- instruction pour l'entretien et la détermination des pannes.
- Documentation Tel Que Construit contenant:
 - procédures d'étalonnage;
 - planning d'entretien;
- Liste des pièces de rechange pour cinq années avec plans et prix.

4.2 Etiquetage

L'Entrepreneur sera tenu à effectuer l'identification des composantes de l'équipement selon les modalités définies par la Maîtrise d'Oeuvre.

Par conséquent, tous les appareils devront être identifiables par étiquettes appropriées. En particulier, pour les câbles électriques, les étiquettes devront être installées avec un écart qui n'est pas supérieur à 50 m et en correspondance des changements de direction (regards, courbes 90°, remontés).

4.3 Essais

Par la suite sont énumérés les essais que l'Entrepreneur devra effectuer, bien que applicables, sur chaque composante et sur l'équipement entier. Cette liste comprend uniquement des essais à niveau terrain (niveau 0). L'Entrepreneur sera en tout cas obligé à participer, selon convocation par la Maîtrise d'œuvre, aux essais globaux de fonctionnement (niveaux 1 et 2).

Dans le cas où on constaterait un défaut pendant un essai quelconque, cet essai et tout autre essai exécuté précédemment qui pourrait avoir été influencé par le défaut signalé devront être répétés après l'élimination du défaut même.

Les méthodes d'essai énumérées dans ce paragraphe constituent des méthodes de référence; l'utilisation d'autres méthodes d'essai est admises, pourvu qu'elles fournissent des résultats tout aussi valides.

4.3.1 Essais préliminaires à l'installation

- essais sur les matériels selon les Normes de produit:
 - contrôle du câblage des armoires électriques;
 - contrôle des dispositifs de protection;
 - contrôle du degré de protection;
 - contrôle isolation des câbles électriques;

- contrôle propagation incendie câbles électriques;
- contrôle émission de fumées câbles électriques en cas d'incendie;
- essais spéciaux sur composants sujettes à Normes spécifiques.

4.3.2 Essais après l'exécution

- Contrôle à coup d'œil, à effectuer avec l'équipement entier hors tension;
- essais de la continuité des conducteurs de protection, y compris les conducteurs principaux et supplémentaires de l'équipotentiel;
- mesure de la résistance d'isolation de l'équipement électrique;
- contrôle de la séparation des circuits;
- mesure de l'impédance de l'anneau de défaut;
- vérification de la coordination des protections;
- contrôle de continuité des conducteurs de protection;
- vérification de la connexion à la terre de toutes les masses étranges;
- essais de fonctionnement;
- mesures éventuelles des tensions de contact admissibles et de pas, lorsque la mesure de la tension totale de terre UE soit majeure de la UTp (réf. tableau C-3 de l'annexe C à la Norme CEI 11-1 dossier 5025), en fonction des informations techniques que l'ENEL devra fournir (valeur du courant de défaut vers la terre et temps d'élimination du défaut). Si nécessaire, ces mesures sont à la charge de l'entrepreneur, donc comprises et rémunérées dans le montant du lot.

4.4 Acceptation des travaux

L'acceptation des travaux se fera par un procès verbal de lever des réserves émises par la Maîtrise d'Oeuvre.

5. GARANTIE

L'Entrepreneur devra garantir que les matériels inclus dans la fourniture soient neufs, qu'ils correspondent aux caractéristiques portées dans les spécifications,

qu'ils soient de qualité, que la fabrication soit effectuée dans les règles de l'art, en utilisant des technologies de production confirmées.

L'Entrepreneur devra intervenir à ses frais pour effectuer toutes les interventions rendues nécessaires en cas de manque des prestations prévues. En cas de non-obtention des valeurs garanties, la Maîtrise d'Oeuvre aura la possibilité de refuser la fourniture.

6. PIECES DE RECHANGE

La fourniture devra inclure les pièces de rechange pour l'exploitation des équipements. L'Entrepreneur devra fournir les plans explicatifs de la liste des pièces de rechange, qui permette la correcte identification de chaque pièce dans sa position respective d'assemblage (vues explosées).

Pour les parties de rechange des outils et/ou des instrumentations qui ne sont pas produits par le fournisseur, il devra être indiqué le fournisseur et les éventuels représentants de référence.

Le fournisseur devra garantir la fourniture des pièces de rechange originales ou équivalentes pour une durée de 10 ans.