

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

RETE CHIAMATA D'URGENZA /
RESEAU D'APPEL D'URGENCE
Relazione tecnica / Note technique

LOMBARDI SA
INGENIEURS-CONSEILS



INDICE

	pagina
1. INTRODUZIONE	1
1.1 Inquadramento generale	1
1.2 Obiettivi	2
1.2.1 Obiettivi generali	2
1.2.2 Rinnovamento dell'impianto	3
1.3 Documenti di riferimento	4
1.4 Riferimenti normativi	5
1.5 Analisi in seguito all'aumento del diametro della galleria di sicurezza	6
1.6 Composizione del progetto definitivo	6
1.7 Limiti di fornitura e di intervento	6
1.7.1 Aspetti generali	6
2. PRINCIPI COSTRUTTIVI	7
2.1 Nomenclatura	7
2.2 Concetti di base	7
2.3 Apertura ad eventuali sviluppi futuri	8
2.4 Descrizione dell'impianto esistente	9
2.4.1 La rete Premnet	9
2.4.2 I PAU nel traforo	10
2.4.3 I pulsanti SOS nel traforo	11
2.5 Architettura prevista	11
2.6 Collegamento elettrico	12
2.7 Modalità di funzionamento definitiva	12
2.8 I PAU nei nuovi rifugi	13
3. FASI DI REALIZZAZIONE PREVISTE	13
3.1 Prima fase: F1	14

3.1.1	Fase F1/a: Installazione della rete nei PHT esistenti - Limiti dettagliati di intervento	14
3.1.2	Fase F1/b - Collegamento dei PAU sui nuovi PBX - Limiti dettagliati di intervento	15
3.2	Analisi delle difficoltà tecniche nella prima fase (F1)	15
3.2.1	Collegamento dei moduli con i PAU esistenti	15
3.2.2	Collegamento dei moduli di raggruppamento sulle fibre ottiche esistenti	16
3.2.3	Collegamento delle nicchie esterne (PE01 e PE02)	16
3.3	Modalità di funzionamento durante la prima fase (F1)	17
3.4	Interfacce con gli altri impianti durante la prima fase	17
3.5	Seconda fase (F2) - Collegamento con la GTC	18
3.6	Terza fase - F3	18
3.6.1	Fase F3/a - Installazione nella galleria - Limiti dettagliati di intervento	19
3.6.2	Fase F3/b - Trasferimento - Limiti dettagliati di intervento	19
3.6.3	Fase F3/c - Ottimizzazione del percorso nel Traforo - Limiti dettagliati di intervento	20
3.7	Modalità di collegamento finali	20
3.7.1	Nicchie SOS nel traforo (esistenti)	20
3.7.2	Nicchie SOS nei rifugi	22
3.7.3	Nicchie SOS esterne	23
3.7.4	Riepilogo n° di PAU	24
4.	INTERFACCE CON GLI ALTRI IMPIANTI	24
4.1	Interfacce sul campo	24
4.2	Interfacce a livello alto	25
5.	CALENDARIO DI REALIZZAZIONE PREVEDIBILE	25
5.1	Prima fase	25
5.2	Seconda fase	25
5.3	Terza fase	25
5.4	Messa in servizio	26

TABLE DES MATIERES		page
1.	INTRODUCTION	27
1.1	Cadre général	27
1.2	Objectifs	28
1.2.1	Objectifs généraux	28
1.2.2	Renouvellement de l'établissement	29
1.3	Documentation de référence	30
1.4	Références normatives	31
1.5	Analyse suite à l'augmentation du diamètre de la galerie de sécurité	31
1.6	Composition du projet définitif	32
1.7	Limites de fourniture et d'intervention	32
1.7.1	Aspects généraux	32
2.	PRINCIPES CONSTRUCTIFS	33
2.1	Nomenclature	33
2.2	Concepts de base	33
2.3	Ouverture à d'éventuels développement futurs	34
2.4	Description du système existant	35
2.4.1	Le réseau Premnet	35
2.4.2	Les PAU en tunnel	36
2.4.3	Les boutons SOS en tunnel	37
2.5	Architecture prévue	37
2.6	Liaison électrique	38
2.7	Modalité de fonctionnement définitive	38
2.8	Les PAU dans les nouveaux abris	39
3.	PHASES DE REALISATION PRÉVUES	39
3.1	Première phase: F1	40

3.1.1	Phase F1/a: Installation du réseau dans les PHT existants - Limites détaillées d'intervention	40
3.1.2	Phase F1/b - Connexion des PAU sur les nouveaux PBX - Limites détaillées d'intervention	41
3.2	Analyse des difficultés techniques dans la phase F1	42
3.2.1	Connexion des modules avec le PAU existant	42
3.2.2	Liaison des modules de regroupement sur les fibres optiques existantes	42
3.2.3	Liaison des niches extérieures (PE01 et PE02)	43
3.3	Modalité de fonctionnement pendant la phase F1	43
3.4	Interfaces avec les autres équipements pendant la première phase	44
3.5	Deuxième phase (F2) - Connexion avec la GTC	44
3.6	Troisième phase F3	44
3.6.1	Phase F3/a - Installation dans la galerie - Limites détaillées d'intervention	45
3.6.2	Phase F3/b - Basculement - Limites détaillées d'intervention	46
3.6.3	Phase F3/c - Minimisation du parcours en tunnel - Limites détaillées d'intervention	46
3.7	Modalité de liaison finale	46
3.7.1	PAU en tunnel (existants)	46
3.7.2	PAU en abris	49
3.7.3	PAU extérieurs	50
3.7.4	Récapitulation du nombre de PAU	50
4.	INTERFACES AVEC LES AUTRES EQUIPEMENTS	50
4.1	Interfaces sur le terrain	50
4.2	Interfaces au niveau haut	51
5.	CALENDRIER DE REALISATION PRÉVISIBLE	51
5.1	Première phase	51
5.2	Deuxième phase	51
5.3	Troisième phase	52
5.4	Mise en service	52

1. INTRODUZIONE

1.1 Inquadramento generale

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.

A questo scopo dovranno essere realizzate delle interfacce tra le apparecchiature esistenti nel traforo e quelle nuove nella galleria di sicurezza.

Considerando i tempi di realizzazione, si può prevedere un importante sviluppo della tecnologia al momento della messa in servizio della galleria di sicurezza, ciò permetterebbe, per l'impianto oggetto della presente relazione, di pensare l'uso di soluzioni tecniche di comunicazione più avanzate. Tuttavia, considerando la sensibilità della sua funzione (mezzi privilegiati di comunicazione per gli utenti con il Posto Controllo Centralizzato PCC, e dunque i regolatori) si propone, per la rete di chiamata di emergenza, un'installazione che risponda a criteri di semplicità, indipendenza, affidabilità ed alta disponibilità.

1.2 Obiettivi

1.2.1 Obiettivi generali

La nuova rete di chiamata d'urgenza (RAU) dovrà soddisfare ai bisogni di comunicazione tra gli utenti nei rifugi ed i Posti di Controllo Centralizzato (PCC). Essa costituirà dunque il mezzo unico e privilegiato di comunicazione per tutti gli utenti nei rifugi.

L'impianto dovrà inoltre essere in grado di gestire le chiamate provenienti dalle 100 nicchie SOS (di seguito chiamate anche PAU) distribuite su ambo i lati ogni 260m circa lungo il traforo, dalle 2 colonnine installate sui piazzali e dai 10 punti di chiamata presenti negli attuali rifugi.

Gli altri obiettivi funzionali e strutturali da raggiungere possono essere così riassunti:

- utilizzo di una rete di comunicazione fisicamente separata rispetto alla rete di trasmissione dati della galleria di sicurezza e rispetto al sistema di Gestione Tecnica Centralizzata (GTC);
- nessuna limitazione riguardo al numero massimo di comunicazioni gestibili;
- massima riduzione della lunghezza dei collegamenti nel traforo tra le nicchie SOS e le nuove Stazioni Tecniche (ST) realizzate nella galleria di sicurezza.

La gestione dei pulsanti di allarme installati ogni 20 m nel traforo ed attualmente collegati in serie al pulsante di chiamata delle nicchie nel traforo è affidata alla GTC (i contatti sono portati in ingresso ai moduli I/O della GTC). Essi sono quindi trattati nel progetto di rinnovamento della GTC. Il presente documento comprende la descrizione (si veda al paragrafo 2.3) di un eventuale sviluppo futuro di tale sistema di allarme.

1.2.2 Rinnovamento dell'impianto

Gli obiettivi riguardano anche la necessità di rinnovare a breve termine l'impianto RAU.

Come descritto in dettaglio nel paragrafo 2.4, il sistema attuale utilizza la rete di trasmissione dati Premnet 500 dichiarata obsoleta (la sua manutenzione non sarà garantita oltre il 2007).

Questo aspetto, oltre alla necessità di effettuare il trasferimento di tutti gli impianti nelle nuove Stazioni Tecniche della galleria di sicurezza, impone un rinnovamento anticipato, rispetto alla realizzazione della galleria di sicurezza, dell'impianto RAU.

Questo fatto impone la realizzazione dell'impianto in tre fasi principali:

- 1) installazione dell'impianto nei PHT esistenti;
- 2) integrazione dell'impianto nella nuova GTC;
- 3) spostamento dell'impianto nei nuovi locali della galleria di sicurezza.

In seguito all'ultimazione della terza fase si potrà procedere alla stesura dei nuovi cavi di collegamento verso le nicchie SOS esistenti nel traforo. Questa attività permetterà di ottimizzare la lunghezza dei collegamenti transitanti nel traforo (permettendo di raggiungere uno degli obiettivi prefissati) e di risolvere i problemi riscontrati attualmente dal personale addetto alla manutenzione (ossidazione delle connessioni dovuta all'umidità, danneggiamenti dei cavi dovuti alla presenza di roditori).

1.3 Documenti di riferimento

I documenti di riferimento utilizzati sono:

a) il progetto preliminare per la realizzazione della galleria di sicurezza del traforo del Fréjus redatto da MUSI.NET:

- Relazione esplicativa (gs 96 RG 01) 27/11/2002, MUSI.NET
- Definizione delle ipotesi di studi (gs 06 RT 10) 30/09/2002, MUSI.NET
- Programma generale delle installazioni corrente forte e corrente debole (gs 96 RT 11/1) 30/09/2002, MUSI.NET
- Note sulle installazioni di corrente forte e debole (gs 96 RT 11/2) 30/09/2002, MUSI.NET

b) i documenti che descrivono le installazioni esistenti:

- Sinottico dei collegamenti RAU/telefono di servizio (335 S333 03 200) 05/05/1994, Spie-Trindel / Tardito
- Architettura della rete PREMNET e della LAN Italia e Francia (SCC GRP BPE SP 051 4) 02/09/1999, Spie-Trindel / T&T / SCHNEIDER / CLEMESY.
- Installation du Réseau d'Appel d'Urgence et du téléphone de service (335 S333 03 xxx) 09/09/94, Spie-Trindel/Tardito
- Documenti AFG e AFD relativi all'impianto RAU esistente 9/10/2000, Spie-Trindel / T&T / SCHNEIDER / CLEMESY

c) gli elaborati di progetto definitivo redatti dalla LOMBARDI SA:

- Nota tecnica RAU (6145.0-R-58a), 22/02/2005 LOMBARDI SA
- Disciplinare descrittivo e prestazionale (6145.0-R-59a) 22/02/2005
- Computo metrico estimativo (6145.0-R-60) 22/02/2005
- Architettura del sistema (6145.0-P-252) 22/02/2005 LOMBARDI SA

– Disposizione tipo degli impianti nei rifugi (6145.0-P-253) 22/02/2005 LOMBARDI SA

– Architettura del sistema fase 1 (6145.0-R-308)

d) Studio sul trasferimento degli impianti

– (6145.0-R-24) - (6145.0-R-25) - (6145.0-R-26) - (6145.0-R-27), 30/09/2004 LOMBARDI SA

e) "Ottimizzazione del diametro interno della galleria per garantire l'accesso dei veicoli di soccorso in sicurezza e comodità" - LOMBARDI SA, Marzo 2006 (6145.0-R-112);

1.4 Riferimenti normativi

L'installazione della RAU dovrà soddisfare le prescrizioni della circolare interministeriale francese n° 2000 - 63 del 25/08/2000 relativa alla sicurezza nei trafori della rete stradale nazionale.

Le forniture e installazioni saranno effettuate in conformità alle seguenti direttive:

- Unione Tecnica di Elettricità
- Norme dell'Associazione Francese di NORmalizzazione (AFNOR)
- Prescrizioni dell'Istituto Europeo delle Norme e della Telecomunicazione (ETSI)
- Raccomandazioni dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (UIT-T/UIT-R),

in particolare per quanto concerne le norme di:

- Sicurezza elettriche
- Compatibilità elettro-magnetica
- Norme per la video sorveglianza (parere del CCITT e del CCIR e Raccomandazioni UIT-R BT.470-6)
- Norme per i cavi di fibre ottiche
- Norme per i cavi in rame e i cablaggi.

1.5 Analisi in seguito all'aumento del diametro della galleria di sicurezza

L'aumento del diametro della galleria di sicurezza e la modifica della configurazione delle Stazioni Tecniche (ST) non comporta importanti modifiche sul progetto RAU. Esse riguardano infatti unicamente l'aggiornamento della posizione relativa dei rifugi, delle ST e dei PAU esistenti.

1.6 Composizione del progetto definitivo

Il progetto definito per l'impianto RAU si compone dei documenti seguenti:

1. Relazioni

6145.2-R-28 Relazione Tecnica + allegato A (7 pagine)

6145.2-R-29 Disciplinare descrittivo e prestazionale

6145.2-R-30 Computo Metrico Estimativo

2. Tavole

6145.2-P-252 Architettura del sistema

6145.2-P-253 Disposizione in corrispondenza dei rifugi

6145.2-P-254 Architettura del sistema fase 1

1.7 Limiti di fornitura e di intervento

1.7.1 Aspetti generali

Il linea generale i limiti di fornitura sono rappresentati dalle morsettiere dei quadri di BT, per l'alimentazione, e dalle morsettiere degli armadi GTC, per la segnalazione.

Nel progetto presente sono da ritenersi comprese tutte le forniture e le attività da effettuarsi a valle, cioè verso il campo, delle suddette morsettiere.

Il progetto include la fornitura e la messa in servizio dei PAU all'interno dei nuovi rifugi realizzati con la galleria di sicurezza.

Il progetto non comprende il rinnovamento delle colonnine SOS attualmente presenti nel traforo.

I limiti di intervento saranno descritti in dettaglio nel capitolo 3.

2. PRINCIPI COSTRUTTIVI

2.1 Nomenclatura

Si riporta di seguito un elenco dei nomi utilizzati frequentemente nella relazione e nelle tavole grafiche:

R.A.U. *Réseau d'Appel d'Urgence*: Identifica l'impianto per le chiamate di soccorso;

P.A.U. *Poste d'Appel d'Urgence*: Identifica un generico punto in cui è possibile effettuare una chiamata SOS sull'impianto. Il termine PAU può essere utilizzato nel seguito per identificare una colonnina di chiamata SOS o una nicchia SOS esistente all'interno del traforo o una colonnina SOS installata nei rifugi;

P.H.T. *Poste Haute Tension*: Identifica le attuali cabine di trasformazione/Locali tecnici presenti all'interno del Traforo

Nel documento saranno utilizzati indifferentemente termini come "colonnina SOS", "nicchia SOS", "punto di chiamata SOS", per indicare un generico PAU.

2.2 Concetti di base

Vista l'importanza dell'impianto per la sicurezza degli utenti, il sistema da installare dovrà rispondere il più possibile a dei requisiti di semplicità e di affidabilità. La semplicità sarà realizzata con la messa in opera di un'architettura tradizionale e di grande diffusione.

L'affidabilità sarà raggiunta nella seconda fase utilizzando una rete di fibre ottiche dedicata che transita nella galleria di sicurezza. Essa sarà fisicamente separata ri-

spetto alla rete utilizzata per la GTC, in modo che eventuali problemi su quest'ultima non abbiano ripercussione sulla rete RAU.

I due principi di cui sopra hanno contribuito ad escludere, per la rete di chiamata d'urgenza, l'utilizzo della rete informatica e l'installazione di apparecchi VoIP. Questa soluzione non avrebbe, infatti, permesso di assicurare una separazione fisica della RAU rispetto agli altri impianti tecnologici dell'insieme galleria di sicurezza - Traforo.

Un nuovo sistema dedicato di comunicazione indipendente sarà quindi messo in opera per la Rete Chiamata d'Urgenza (RAU).

La rete di chiamata di emergenza non dovrà porre limiti al numero di chiamate che il PCC potrà gestire contemporaneamente.

2.3 Apertura ad eventuali sviluppi futuri

E' necessario considerare, in ogni caso, le tempistiche di realizzazione della galleria di sicurezza. Per questo motivo l'impianto dovrà essere in ogni caso aperto ad eventuali sviluppi, in modo da non precludere, in futuro, l'utilizzo di tecnologie più avanzate.

I moduli di raggruppamento saranno quindi dotati della massima flessibilità per eventuali future integrazioni con schede supplementari (esempio: comunicazione VoIP).

In ogni caso l'eventuale futura sostituzione dei PAU nel traforo con nuovi apparecchi VoIP richiederà un adeguamento della rete di comunicazione di campo verso tali PAU. La loro distanza dai rifugi, in cui si trovano gli switch Ethernet, può infatti raggiungere in alcuni casi i 200m, rendendo difficoltoso un collegamento tramite cavi in rame.

In occasione di interventi nel traforo sarà possibile adeguare il sistema dei pulsanti di allarme. L'intervento consisterebbe nell'installazione di un nuovo sistema che permetta di indirizzare i singoli pulsanti. Una soluzione tecnica si basa sulla stesura di un *bus* di comunicazione gestito direttamente dal PLC del rifugio più vicino. Da ogni rifugio si estenderebbero lungo i piedritti del traforo quattro tratte del *bus* lunghe circa 200 metri ciascuna in modo da collegare circa 10 pulsanti su cia-

scuna tratta. Questa soluzione permetterebbe di identificare la zona di allarme con una risoluzione di 20 metri (interdistanza tra i pulsanti).

2.4 Descrizione dell'impianto esistente

2.4.1 La rete Premnet

La rete RAU esistente si basa, come la rete di telefonia del traforo, sulla rete di trasmissione dei dati PREMNET 500 esistente nel traforo. La rete Premnet è composta da 13 nodi installati nei PHT esistenti:

- 8 nel traforo
- 2 nelle centrali di ventilazione esterne
- 3 in prossimità dei Posti di Controllo Centralizzato (PCC) sui piazzali.

I nodi Premnet installati nel traforo e nelle centrali di ventilazione comprendono schede URAD per la gestione di segnali analogici. Su queste sono collegate le linee analogiche dei PAU esistenti nel traforo.

Il numero di PAU allacciati su ogni URAD è, indicativamente, descritto nella tabella seguente:

PHT	N° di PAU
PHT 23 (URAD 11) - PCC Francia	0
PHT 01 (URAD 10) - Centrale ventilazione Francia	7
PHT 03 (URAD 9) - Traforo	11
PHT 05 (URAD 8) - Traforo	11
PHT 14 (URAD 7) - Traforo	11
PHT 09 (URAD 6) - Traforo	11
PHT 11 (URAD 5) - Traforo	12
PHT 13 (URAD 4) - Traforo	11
PHT 15 (URAD 3) - Traforo	10
PHT 17 (URAD 2) - Traforo	12
PHT 02 (URAD 1) - Centrale ventilazione Francia	6
PHT 24	0
PHT 24 (PBX ALCATEL 4300L) - PCC Italia	1

Tabella 1: Nodi di rete Premnet e PAU ad essi collegati.

2.4.2 I PAU nel traforo

Nel traforo sono installati 100 PAU posizionati ogni 260m circa a coppie sui due piedritti, come riportato nella figura seguente (i PAU dispari si trovano sulla corsia Italia -> Francia in corrispondenza dei PAU pari, che si trovano sulla corsia opposta):

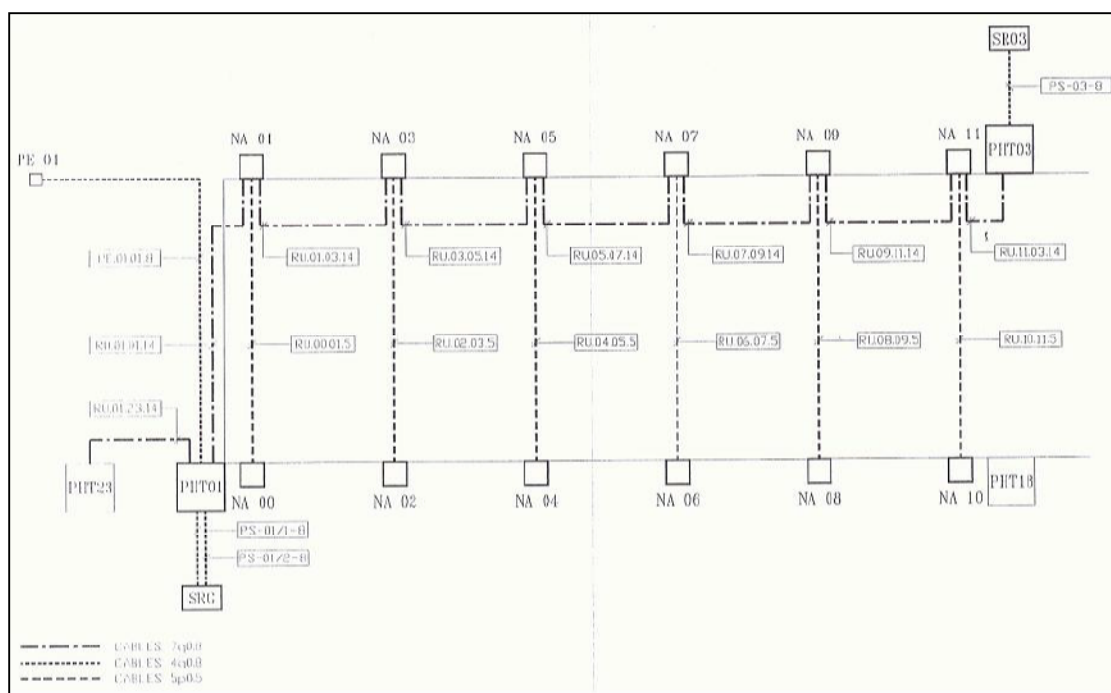


Figura 1: Disposizione delle nicchie SOS (PAU) esistenti nel Traforo

Ad esse si aggiungono 2 nicchie SOS installate esternamente al traforo e 10 colonnine SOS installate nei rifugi ad oggi esistenti. Queste ultime saranno smantellate durante la fase di scavo della galleria ma dovranno, durante la prima fase, essere collegate sul nuovo impianto.

Le nicchie sono attualmente collegate tramite cavi multicoppie alle morsettiere delle schede URAD installate nei PHT. I segnali vocali delle nicchie pari sono inviati al PHT più vicino dalla parte opposta rispetto al segnale della corrispondente nicchia dispari.

Dai PHT i segnali sono convogliati, tramite la rete Premnet, verso il PBX esistente installato nel locale tecnico sul piazzale italiano (ALCATEL 4300L). Il PBX è connesso con la GTC tramite un collegamento di tipo REN (Robot d'Equipement Numérique) descritto nel documento "Analyse Fonctionnelle Détaillée - Chapitre 1 - Exploitation du R.A.U." (rif: SCC GRP TQC NT 312) del 09/10/2000 redatto dal raggruppamento Spie-Trindel / T&T / SCHNEIDER / CLEMESSY.

Sul piazzale italiano sono installati altri due PBX:

- ALCATEL 4400 (installato nel locale tecnico del PCCI)
- MATRA 6501 (gestisce la comunicazione con la rete Telecom Italia)

Nel PHT23 sul piazzale francese è installato un ulteriore PBX della serie ALCATEL 4400, che gestisce il collegamento con la rete France Télécom.

2.4.3 I pulsanti SOS nel traforo

Nel traforo sono presenti pulsanti SOS installati ogni 20 m lungo entrambi i piedritti. Essi sono attualmente collegati in serie con il pulsante di chiamata del P.A.U. Questa modalità di collegamento non permette di migliorare la precisione nell'individuazione del punto esatto di scatenamento dell'allarme rispetto all'interdistanza dei PAU, che è di 260m circa.

2.5 Architettura prevista

Questo paragrafo descrive l'architettura dell'impianto nella sua configurazione finale, cioè in seguito alla realizzazione della galleria di sicurezza ed in seguito all'installazione della nuova GTC.

Nella configurazione finale sarà installato in ogni ST un modulo di raggruppamento (che potrà essere un vero e proprio PBX, ma che si continuerà a chiamare nel seguito modulo di raggruppamento) che realizzerà l'interfaccia con le colonnine nel Traforo, nei rifugi ed esterne.

Essi saranno collegati tra loro mediante linee in fibra ottica come descritto nella tavola progettuale 6145.2-P-252.

Il numero di PAU collegati su ciascun PBX è definito nelle tabelle riportate nel paragrafo 3.7.

Le linee di comunicazione tra le colonnine ed i moduli di raggruppamento saranno in rame, in cavi schermati resistenti al fuoco.

Nella configurazione definitiva i due PBX di testa (nelle ST01 e ST19) saranno collegati alla GTC per permettere la gestione delle chiamate e la visualizzazione dello stato di ogni PAU direttamente tramite gli schermi di supervisione della GTC.

I lavori oggetto del presente progetto non comprendono il rinnovamento del sistema dei pulsanti SOS nel traforo. Una soluzione per un eventuale sviluppo futuro è descritta nel paragrafo 2.3 e lasciata come eventuale sviluppo futuro.

2.6 Collegamento elettrico

Ogni nuovo PAU di rifugio, ogni modulo di raggruppamento nelle ST ed ogni PBX di testa sarà alimentato dalla rete di soccorso (UPS). La realizzazione di questa alimentazione è inclusa nel progetto di alimentazione elettrica (relazione 6145.2-R-43).

2.7 Modalità di funzionamento definitiva

Le modalità di funzionamento dell'impianto saranno analoghe a quelle attuali:

- la pressione del pulsante di chiamata sulla postazione segnalerà al PCC la richiesta di soccorso da parte di un utente. Questa segnalazione avverrà sia tramite il contatto del pulsante collegato al PLC (escluso dalla presente fornitura), sia dalla richiesta di chiamata gestita dal PBX;
- il regolatore può analizzare in ogni momento sulle schermate di supervisione lo stato di tutti i PAU. Gli stati possibili saranno i seguenti:
 - nessuna azione (in questo stato il PAU è correttamente funzionante e nessuna chiamata è stata effettuata su di esso);
 - chiamata in corso (in questo stato l'utente sta aspettando una risposta da parte dell'operatore del PCC);
 - comunicazione in corso;
 - in attesa (in questo stato l'utente è stato avvisato dell'avvenuta presa in considerazione della sua chiamata, ma non ha ancora comunicato con l'operatore del PCC);
 - in guasto (in questo stato il PAU non ha risposto correttamente all'ultimo auto-test effettuato dal sistema);
- il regolatore può rispondere alla chiamata o metterla direttamente in attesa (in questo caso un messaggio di avviso dovrà essere trasmesso automaticamente all'utente per informarlo che la sua chiamata è stata presa in considerazione);

- il regolatore può ricevere e mettere in attesa altre comunicazioni ricevute nel frattempo;
- la comunicazione è amplificata nel rifugio per essere udita da tutte le persone presenti.

2.8 I PAU nei nuovi rifugi

I PAU da installare nei rifugi saranno costituiti da un armadietto che conterrà i seguenti elementi:

- pulsante di attivazione della chiamata per la composizione automatica del numero del PCC;
- sistema di interfono;
- 2 estintori racchiusi nella parte bassa dell'armadio accessibili tramite apertura di un'anta dell'armadio stesso;
- contatti puliti per la sorveglianza del pulsante di chiamata, dell'apertura delle porte e dell'estrazione degli estintori.

3. FASI DI REALIZZAZIONE PREVISTE

Considerate le esigenze descritte nel paragrafo 1.2, l'impianto dovrà essere realizzato in tre fasi. I paragrafi che seguono descrivono nel dettaglio, con riferimento agli schemi allegati (ALLEGATO A), le attività e le forniture da mettere in opera durante ciascuna delle diverse fasi.

In una prima fase l'impianto sarà realizzato nei PHT attuali utilizzando le fibre ottiche disponibili. Non appena lo sviluppo del progetto GTC lo permetterà si svolgerà l'integrazione con il nuovo sistema di supervisione (fase 2).

In seguito all'ultimazione dei lavori di genio civile nella galleria, tutti i componenti dell'impianto saranno spostati all'interno della galleria. Questa terza fase potrà avere luogo a distanza di alcuni anni rispetto alle prime due.

3.1 Prima fase: F1

Durante questa fase i moduli di raggruppamento saranno installati nei PHT esistenti e su di essi saranno collegate le linee analogiche provenienti dalle colonnine SOS esistenti.

L'elenco seguente riporta i locali in cui saranno installati i moduli di raggruppamento (PBX):

- PHT01 (PBX di testa)
- PHT03 (PBX galleria)
- PHT05 (PBX galleria)
- PHT14 (PBX galleria)
- PHT09 (PBX galleria)
- PHT11 (PBX galleria)
- PHT13 (PBX galleria)
- PHT15 (PBX galleria)
- PHT17 (PBX galleria)
- PHT19 (PBX di testa)

Per i collegamenti tra i moduli di raggruppamento saranno utilizzate le fibre ottiche disponibili attestate nell'armadio Premnet all'interno dei PHT.

I moduli di raggruppamento saranno in questa fase installati all'interno degli armadi della GTC provvisoria, in cui verranno sistemati anche gli switch della nuova rete Gigabit Ethernet.

3.1.1 Fase F1/a: Installazione della rete nei PHT esistenti - Limiti dettagliati di intervento

La fornitura in questa fase comprenderà:

- installazione del modulo di raggruppamento nei PHT esistenti all'interno di un rack delle dimensioni di (L x H x P) = (240cm x 60cm x 45cm) messo a disposizione dall'impresa realizzatrice della GTC provvisoria;
- fornitura ed installazione di una morsettiera provvisoria di appoggio nell'armadio Premnet esistente;

- fornitura ed installazione del cavo multicoppie per il collegamento tra la morsettiera provvisoria di cui sopra e gli ingressi del segnale analogico vocale nel modulo di raggruppamento (lunghezza del collegamento: circa 10m);
- realizzazione delle passerelle in fibra ottica tra i moduli di raggruppamento ed i cassette di attestazione delle fibre ottiche negli armadi Premnet esistenti;
- realizzazione della continuità ottica delle fibre in corrispondenza dei PHT in cui queste non saranno collegate sui moduli di raggruppamento;
- Installazione nei PCC delle consolle per la gestione delle chiamate e relativa configurazione;
- Fornitura ed installazione di una coppia di registratori digitali di chiamate.

3.1.2 Fase F1/b - Collegamento dei PAU sui nuovi PBX - Limiti dettagliati di intervento

La fornitura in questa fase comprenderà:

- Realizzazione delle prove di comunicazione unitarie preliminari al collegamento dei PAU sui nuovi moduli di raggruppamento.
- Scollegamento dei doppi da morsettiera URAD e collegamento dei segnali di tutti i PAU sulle morsettiere provvisorie verso i moduli di raggruppamento (attività da eseguirsi solo dopo aver completato con esito positivo le prove di cui sopra per tutte le nicchie);
- Realizzazione del collegamento della colonnina PE02 sul modulo di raggruppamento al PHT19 utilizzando i doppi esistenti a disposizione.

3.2 Analisi delle difficoltà tecniche nella prima fase (F1)

3.2.1 Collegamento dei moduli con i PAU esistenti

Lo spazio disponibile all'interno dei PHT sarà, in questa fase, molto ridotto. I moduli di raggruppamento saranno quindi installati all'interno degli armadi provvisori in cui sarà installata la nuova GTC. Questi quadri avranno le seguenti dimensioni:

- Larghezza = 240cm
- Altezza = 60cm
- Profondità = 45 cm

e saranno installati nella parte superiore degli armadi utilizzati per la GTC esistente.

I cavi esistenti, di tipo 7q0.8, che trasportano i segnali provenienti dai PAU nel traforo, sono attualmente attestati sulle morsettiere degli armadi della rete Premnet e, a partire da queste, sono convogliati sulle schede URAD.

Il modulo di raggruppamento dovrà quindi prevedere la possibilità di connessione ad un cavo di collegamento tra il nuovo armadio GTC e l'armadio esistente Premnet. Questo collegamento sarà quindi attestato da un lato sulla morsettiera del nuovo quadro GTC e dall'altro sulla morsettiera provvisoria installata all'interno del quadro Premnet esistente. Le linee che arrivano dal Traforo potranno così, progressivamente, essere scollegate dalla morsettiera del quadro Premnet ed essere collegate sulla morsettiera provvisoria.

3.2.2 Collegamento dei moduli di raggruppamento sulle fibre ottiche esistenti

Sugli armadi per la gestione della rete Premnet sono attualmente attestati due cavi da 12 fibre ottiche (monomodali, 1300nm).

I moduli di raggruppamento installati provvisoriamente nei PHT attuali dovranno essere collegati tramite apposite passerelle ottiche alle fibre attestate sui rack 19" del Premnet.

Allo stato attuale vi sono circa 10 fibre ottiche libere già attestate in ogni PHT.

3.2.3 Collegamento delle nicchie esterne (PE01 e PE02)

La colonnina SOS sul piazzale francese (PE01) è collegata attualmente all'URAD nel PHT01. Durante la prima fase nel PHT01 sarà installato, analogamente a quanto fatto per i PHT nel traforo, un modulo di raggruppamento provvisorio accanto agli armadi del Premnet. La colonnina PE01 sarà quindi gestita in modo analogo alle nicchie SOS del traforo.

La colonnina SOS sul piazzale italiano (PE02) è invece attualmente collegata direttamente all'URAD nel PHT24 dove non sarà installato alcun modulo di raggruppamento. Si utilizzerà quindi un doppino libero esistente tra il PHT24 ed il PHT19 per inviare il segnale dal PE02 al PHT19, dove sarà installato un modulo di raggruppamento provvisorio.

3.3 Modalità di funzionamento durante la prima fase (F1)

Il sistema dovrà permettere lo svolgimento degli eventi secondo le seguenti modalità:

- chiamata dell'utente da uno qualsiasi dei PAU nel traforo, nei rifugi e sui piazzali esterni;
- segnalazione ottico/acustica sulla postazione per la gestione delle chiamate (questa segnalazione sarà accompagnata dalla rilevazione, da parte della GTC, dell'avvenuta pressione del pulsante sulla colonnina interessata);
- l'operatore del PCC può prendere la comunicazione dalla postazione di gestione delle chiamate o può mettere in attesa la chiamata stessa tramite un click sul sinottico della postazione;
- in caso di messa in attesa l'utente ascolterà un messaggio di avviso dell'avvenuta presa in considerazione della sua chiamata;
- l'operatore può ricevere e mettere in attesa altre comunicazioni ricevute nel frattempo.

Durante lo svolgimento degli eventi il sinottico mostrerà in ogni momento lo stato delle colonnine. Lo stato potrà essere uno dei seguenti:

- nessuna azione (in questo stato il PAU è correttamente funzionante e nessuna chiamata è stata effettuata su di esso)
- chiamata in corso (in questo stato l'utente è in attesa di una risposta da parte dell'operatore)
- comunicazione in corso
- in attesa (in questo stato l'utente è stato avvisato dell'avvenuta presa in considerazione della sua chiamata, ma non ha ancora comunicato con l'operatore)
- in guasto (in questo stato il PAU non ha risposto correttamente all'ultimo auto-test effettuato dal sistema).

3.4 Interfacce con gli altri impianti durante la prima fase

Le interfacce con gli altri impianti (assegnazione delle immagini video sui monitor nel PCC, modifica della segnaletica nel traforo e nella galleria, ...) saranno gestite dalla GTC (durante la fase definitiva come durante la fase provvisoria).

Durante la prima fase né i PBX di testa né i moduli di raggruppamento nei PHT disporranno di interfacce dirette con la GTC (per la segnalazione del proprio stato di funzionamento, ad esempio). La diagnostica del sistema sarà disponibile unicamente dalla postazione di amministrazione dei PBX del sistema RAU e dalle postazioni di gestione delle chiamate presso i PCC.

3.5 Seconda fase (F2) - Collegamento con la GTC

Durante la seconda fase sarà realizzato un collegamento tra i PBX di testa ed i Server GTC per la gestione integrata dell'impianto RAU da parte della GTC. Tale collegamento dovrà permettere agli operatori di gestire le chiamate secondo le modalità descritte nel paragrafo 2.7 a partire dalle Interfaccia Uomo Macchina (IUM) della GTC.

3.6 Terza fase - F3

La terza ed ultima fase avrà inizio dopo la fine dei lavori di realizzazione della galleria di sicurezza. In questa fase verrà steso nella tubazione appositamente prevista lungo la galleria stessa il cavo definitivo da 12 fibre ottiche monomodali per il collegamento tra i moduli di raggruppamento, che nel frattempo saranno spostati nelle ST secondo le modalità specificate nel paragrafo seguente, ed i PBX di testa.

Con lo scopo di ridurre la lunghezza dei tratti nel traforo per i collegamenti tra le colonnine SOS ed i moduli di raggruppamento nelle ST, saranno stesi nuovi cavi lungo la galleria per raggiungere le colonnine tramite il rifugio più vicino.

Il cavo per il collegamento delle nicchie nel traforo con i rifugi sarà costituito da una coppia di conduttori schermati e resistenti al fuoco.

Nel rifugio esso verrà attestato su morsettiere messe a disposizione e da qui si collegherà al cavo multicoppie di collegamento tra le ST ed i rifugi.

3.6.1 Fase F3/a - Installazione nella galleria - Limiti dettagliati di intervento

Lo spostamento dei componenti dell'impianto (essenzialmente dei moduli di raggruppamento) nelle nuove ST avverrà progressivamente, in modo da ridurre al minimo le interferenze con il normale funzionamento dell'esercizio. Sarà quindi necessario installare un modulo di raggruppamento supplementare all'interno della prima Stazione Tecnica.

La fornitura in questa fase comprenderà quindi:

- fornitura, installazione e collegamenti delle colonnine SOS nei rifugi
- stesura di un cavo 12 fibre ottiche monomodali nei cavidotti messi a disposizione nella galleria di sicurezza
- attestazione del cavo di cui sopra (delle sole due fibre interessate) in tutte le ST interessate dall'impianto, mediante fornitura di appositi cassette da installarsi in rack da 19" messi a disposizione;
- realizzazione del collegamento tramite cavo multicoppie tra l'armadio definitivo nella nuova ST e l'armadio Premnet;
- fornitura di un modulo di raggruppamento supplementare per la gestione della fase di trasferimento dal PHT verso le ST come descritta nel paragrafo 3.6.2.;
- adeguamento della configurazione dei PBX di testa per la gestione della fase di trasferimento;
- esecuzione delle prove di comunicazione unitarie utilizzando il modulo di raggruppamento supplementare.

3.6.2 Fase F3/b - Trasferimento - Limiti dettagliati di intervento

Il trasferimento del collegamento dei PAU esistenti sui moduli di raggruppamento installati nelle ST avverrà progressivamente. Si procederà quindi alla realizzazione dei collegamenti, spostando la connessione sulle morsettiere all'interno degli armadi Premnet. Dopo aver liberato il modulo di raggruppamento all'interno dell'armadio provvisorio nel PHT si procederà al suo spostamento all'interno della prossima ST.

La fornitura in questa fase comprenderà quindi:

- realizzazione della connessione delle nicchie nel traforo sui moduli di raggruppamento installati nelle ST tramite la morsettiera ancora esistente nei PHT;
- realizzazione delle prove di comunicazione unitarie;

- spostamento progressivo dei moduli di raggruppamento dai PHT verso le nuove Stazioni Tecniche.

3.6.3 Fase F3/c - Ottimizzazione del percorso nel Traforo - Limiti dettagliati di intervento

In questa fase si procederà al rinnovo dei collegamenti tra le 100 nicchie esistenti nel traforo ed i moduli di raggruppamento.

La fornitura in questa fase comprenderà: fornitura e posa dei nuovi cavi di collegamento con le nicchie SOS esistenti nel traforo.

3.7 Modalità di collegamento finali

3.7.1 Nicchie SOS nel traforo (esistenti)

La tabella seguente riassume le modalità di connessione per ogni nicchia SOS esistente nel traforo. La colonna "Percorso nel Traforo fino a" indica il rifugio ("R") o la Stazione Tecnica in cui il cavo di comunicazione con il PAU entrerà nella galleria.

Nicchia	Pk	Percorso		Lunghezza collegamento		
		Percorso nel Traforo fino a:	Percorso in galleria fino a:	Nel traforo [m]	Nella galleria [m]	Totale [m]
NA00	3	ST01	ST01	3	0	3
NA01	3	ST01	ST01	3	0	3
NA02	265	R01	ST01	77	374	451
NA03	265	R01	ST01	77	374	451
NA04	524	R02	ST01	174	755	929
NA05	524	R02	ST01	174	755	929
NA06	798	R02	ST01	100	755	855
NA07	798	R02	ST01	100	755	855
NA08	1062	R03	ST03	6	414	420
NA09	1062	R03	ST03	6	414	420
NA10	1333	R04	ST03	108	41	149
NA11	1333	R04	ST03	108	41	149
NA12	1591	ST03	ST03	109	0	109
NA13	1591	ST03	ST03	109	0	109
NA14	1861	R05	ST03	89	290	379
NA15	1861	R05	ST03	89	290	379
NA16	2120	R06	ST03	17	651	668

Nicchia	Pk	Percorso		Lunghezza collegamento		
		Percorso nel Traforo fino a:	Percorso in galleria fino a:	Nel traforo [m]	Nella galleria [m]	Totale [m]
NA17	2120	R06	ST03	17	651	668
NA18	2387	R07	ST05	73	322	395
NA19	2387	R07	ST05	73	322	395
NA20	2645	ST05	ST05	136	0	136
NA21	2645	ST05	ST05	136	0	136
NA22	2915	R08	ST05	93	41	134
NA23	2915	R08	ST05	93	41	134
NA24	3159	R09	ST05	5	383	388
NA25	3159	R09	ST05	5	383	388
NA26	3402	R10	ST05	98	719	817
NA27	3402	R10	ST05	98	719	817
NA28	3646	R10	ST05	146	719	865
NA29	3646	R10	ST05	146	719	865
NA30	3889	R11	ST07	49	386	436
NA31	3889	R11	ST07	49	386	436
NA32	4139	R12	ST07	36	124	160
NA33	4139	R12	ST07	36	124	160
NA34	4379	ST07	ST07	153	0	153
NA35	4379	ST07	ST07	153	0	153
NA36	4652	R13	ST07	91	278	369
NA37	4652	R13	ST07	91	278	369
NA38	4909	R14	ST07	34	660	693
NA39	4909	R14	ST07	34	660	693
NA40	5181	R15	ST09	139	285	423
NA41	5181	R15	ST09	139	285	423
NA42	5438	R15	ST09	118	285	403
NA43	5438	R15	ST09	118	285	403
NA44	5709	R16	ST09	14	101	115
NA45	5709	R16	ST09	14	101	115
NA46	5952	R17	ST09	119	481	600
NA47	5952	R17	ST09	119	481	600
NA48	6179	R17	ST09	108	481	589
NA49	6179	R17	ST09	108	481	589
NA50	6495	R18	ST11	55	672	727
NA51	6495	R18	ST11	55	672	727
NA52	6696	R19	ST11	94	308	403
NA53	6696	R19	ST11	94	308	403
NA54	6966	ST11	ST11	142	0	142
NA55	6966	ST11	ST11	142	0	142
NA56	7223	R20	ST11	75	41	115
NA57	7223	R20	ST11	75	41	115
NA58	7484	R21	ST11	72	449	521
NA59	7484	R21	ST11	72	449	521
NA60	7755	R21	ST11	199	449	647
NA61	7755	R21	ST11	199	449	647
NA62	8021	R22	ST11	56	857	913
NA63	8021	R22	ST11	56	857	913

Nicchia	Pk	Percorso		Lunghezza collegamento		
		Percorso nel Traforo fino a:	Percorso in galleria fino a:	Nel traforo [m]	Nella galleria [m]	Totale [m]
NA64	8277	R23	ST13	98	532	630
NA65	8277	R23	ST13	98	532	630
NA66	8549	R23	ST13	174	532	706
NA67	8549	R23	ST13	174	532	706
NA68	8818	ST13	ST13	8	0	8
NA69	8818	ST13	ST13	8	0	8
NA70	9098	R25	ST13	106	294	401
NA71	9098	R25	ST13	106	294	401
NA72	9355	R25	ST13	151	294	445
NA73	9355	R25	ST13	151	294	445
NA74	9626	R26	ST15	41	422	462
NA75	9626	R26	ST15	41	422	462
NA76	9882	R27	ST15	85	41	125
NA77	9882	R27	ST15	85	41	125
NA78	10171	R28	ST15	147	311	457
NA79	10171	R28	ST15	147	311	457
NA80	10423	R28	ST15	105	311	416
NA81	10423	R28	ST15	105	311	416
NA82	10684	R29	ST15	15	622	637
NA83	10684	R29	ST15	15	622	637
NA84	10950	R30	ST17	83	324	408
NA85	10950	R30	ST17	83	324	408
NA86	11213	ST17	ST17	145	0	145
NA87	11213	ST17	ST17	145	0	145
NA88	11480	R31	ST17	82	41	122
NA89	11480	R31	ST17	82	41	122
NA90	11755	R32	ST17	7	391	397
NA91	11755	R32	ST17	7	391	397
NA92	12025	R33	ST19	78	707	785
NA93	12025	R33	ST19	78	707	785
NA94	12277	R33	ST19	174	707	881
NA95	12277	R33	ST19	174	707	881
NA96	12539	R34	ST19	83	355	438
NA97	12539	R34	ST19	83	355	438
NA98	12826	R34	ST19	370	355	725
NA99	12826	R34	ST19	370	355	725

Tabella 2: Modalità di collegamento definitivo dei PAU nel traforo.

3.7.2 Nicchie SOS nei rifugi

La tabella seguente descrive le modalità di collegamento dei PAU nei rifugi alle ST.

PAU Rifugio	Pk Galleria	Percorso nel Traforo fino a:	Percorso in galleria fino a:	Lunghezza collegamento [m]:
R01	374		ST01	374
R02	687		ST01	755
R03	1068		ST03	414
R04	1441		ST03	41
R05	1772		ST03	290
R06	2103		ST03	651
R07	2459		ST05	322
R08	2821		ST05	41
R09	3164		ST05	383
R10	3500		ST05	719
R11	3839		ST07	386
R12	4179		ST07	124
R13	4555		ST07	278
R14	4944		ST07	660
R15	5319		ST09	285
R16	5695		ST09	101
R17	6070		ST09	481
R18	6439		ST11	672
R19	6791		ST11	308
R20	7148		ST11	41
R21	7556		ST11	449
R22	8055		ST11	857
R23	8420		ST13	532
R24	8783		ST13	124
R25	9204		ST13	294
R26	9585		ST15	422
R27	9966		ST15	41
R28	10302		ST15	311
R29	10668		ST15	622
R30	11033		ST17	324
R31	11398		ST17	41
R32	11748		ST17	391
R33	12103		ST19	707
R34	12456		ST19	355

Tabella 3: Modalità di collegamento PAU nei rifugi.

3.7.3 Nicchie SOS esterne

La tabella seguente descrive le modalità di collegamento delle nicchie SOS esterne alle ST.

Nicchia	Pk	Percorso nel Traforo fino a:	Percorso in tubazione fino a:	Lunghezza collegamento [m]:
PE01			ST01	240
PE02			ST19	800

Tabella 4: Modalità di collegamento PAU esterni.

3.7.4 Riepilogo n° di PAU

La tabella seguente riassume il numero di PAU collegati, nella configurazione finale, per ciascun modulo di raggruppamento nelle ST.

n° ST	n° PAU
ST01	11
ST03	14
ST05	16
ST07	14
ST09	13
ST11	19
ST13	13
ST15	14
ST17	11
ST19	11

Tabella 5: n° di PAU collegati a ciascuna ST.

4. INTERFACCE CON GLI ALTRI IMPIANTI

4.1 Interfacce sul campo

Le principali interfacce con gli altri impianti sono costituite dalla segnalazione degli eventi alla GTC e dall'allacciamento di alimentazione dai quadri BT del rifugio (per le colonnine) o della ST (per i moduli di raggruppamento).

Ogni colonnina SOS nei rifugi dovrà mettere a disposizione della GTC una serie di contatti puliti per la segnalazione dei seguenti eventi:

- pressione del pulsante di chiamata;
- apertura delle porte della colonnina SOS;
- estrazione di un estintore.

La GTC si occuperà di gestire in modo coordinato tali informazioni, oltre ad assicurare la sorveglianza delle alimentazioni di tutti i componenti dell'impianto RAU.

Ogni colonnina SOS installata nei rifugi dovrà inoltre disporre di una uscita audio verso il sistema di amplificazione dell'impianto di sonorizzazione.

4.2 Interfacce a livello alto

L'interfaccia a livello alto dovrà permettere lo scambio dei dati tra la postazione di gestione dell'impianto RAU (o il PBX di testa) e la GTC.

Essa dovrà permettere la visualizzazione sulle schermate di supervisione della GTC dello stato di tutti i PAU, come descritto in 2.7.

Esse saranno sviluppate in coordinazione con l'impresa esecutrice del sistema GTC.

5. CALENDARIO DI REALIZZAZIONE PREVEDIBILE

5.1 Prima fase

I lavori per l'installazione del nuovo impianto nei PHT esistenti potranno iniziare nel 2008, contemporaneamente allo sviluppo della nuova GTC.

5.2 Seconda fase

La seconda fase dovrà essere svolta in completa collaborazione con i lavori per la messa in servizio della nuova GTC, che si svolgeranno nel 2009.

5.3 Terza fase

Il tempo a disposizione per i montaggi è previsto in 15 mesi a partire dalla conclusione dei lavori di genio civile per la realizzazione della galleria di sicurezza prevista per la seconda metà del 2011.

Il programma dettagliato dei lavori sarà definito e concordato in fase esecutiva in coordinamento con la Direzione Lavori e le imprese esecutrici degli altri impianti.

5.4 Messa in servizio

Al termine dell'installazione sarà effettuata la messa in servizio finale dell'impianto secondo le modalità definite nel disciplinare in un lasso di tempo di 2 mesi, a decorrere dalla scadenza dei 15 mesi previsti per i montaggi.

L'appaltatore dovrà inoltre collaborare all'esecuzione delle prove globali di funzionamento dell'insieme degli impianti della galleria di sicurezza e del traforo che si svolgeranno durante i 3 mesi successivi alla messa in servizio.

La messa in servizio della galleria di sicurezza è prevista nel 1013.

1. INTRODUCTION

1.1 Cadre général

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 débiteront 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.

Dans ce but des interfaces entre le système existant pour le tunnel et le nouveau système pour la galerie de sécurité devront être réalisées.

En considérant les temps de réalisation, on peut prévoir un important développement de la technologie au moment de la mise en service de la galerie de sécurité, ce qui permettrait, pour l'équipement objet du présent rapport, de penser à l'utilisation de techniques de communication plus avancées. Cependant, en considérant la sensibilité de sa fonction (moyen principal de communication pour les usagers avec le PCC, et donc les régulateurs) on propose, pour le réseau d'appel d'urgence, une installation qui réponde à des critères de simplicité, indépendance, fiabilité et haute disponibilité.

1.2 Objectifs

1.2.1 Objectifs généraux

Le nouveau Réseau d'Appel d'Urgences (RAU) devra satisfaire les besoins de communication entre les usagers dans les abris et les PCC.

Le RAU constituera le moyen unique et privilégié de communication pour les usagers dans les abris.

Le système doit être en mesure de gérer les appels provenant depuis les 100 niches d'Appel d'Urgence (PAU) distribuées sur les deux voies du tunnel chaque 260m environ, depuis les 2 PAU installés sur les plateformes et depuis les 10 PAU présents dans les abris actuels.

Les autres objectifs fonctionnels et structuraux à poursuivre sont:

- utilisation d'un réseau de communication physiquement séparé par rapport au réseau de communication de la galerie de sécurité et par rapport au système de Gestion Technique Centralisée (GTC);
- aucune limitation au nombre maximal de communications gérables;
- réduction maximale de la longueur des liaisons en tunnel entre les PAU et les nouvelles Stations Techniques (ST) réalisées dans la galerie de sécurité.

La gestion des boutons d'alarme installés chaque 20m en tunnel et actuellement reliés en série aux boutons d'appel des PAU est confié à la GTC (les contacts sont portés en entrée aux cartes E/S de la GTC). Ils sont donc inclus dans le projet de renouvellement de la GTC. Le document présent comprend la description (voir le paragraphe 2.3) d'un éventuel développement futur pour ce système d'alarme.

1.2.2 Renouvellement de l'établissement

Les objectifs concernent aussi la nécessité de renouveler à court terme le système existant de RAU.

Comme décrit en détail dans le chapitre 2.4, le système actuel utilise le réseau de transmission donnée Premnet 500, qui est désormais obsolète (son entretien n'est pas garanti au-delà de 2007).

Cet aspect se superpose à la nécessité d'effectuer le basculement de tous les équipements dans les nouvelles Stations Techniques de la galerie de sécurité et impose un renouvellement anticipé, par rapport à la réalisation de la galerie de sécurité, du système RAU.

De ce fait la réalisation du nouveau système sera effectuée en trois phases principales:

- 1) installation du système dans les PHT existants;
- 2) intégration du système sur la nouvelle GTC;
- 3) déplacement du système dans les nouveaux locaux de la galerie de sécurité.

Suite à l'achèvement de la troisième phase on pourra procéder à la pose des nouveaux câbles de liaison vers les PAU existants dans le tunnel. Cette activité permettra d'optimiser la longueur des liaisons qui passent en tunnel (permettant de réaliser un des objectifs principaux) et de résoudre les problèmes constatés actuellement par les agents de maintenance (oxydation des connexions dues à l'humidité, endommagements des câbles dues à la présence de rongeurs).

1.3 Documentation de référence

Les documents de référence utilisés sont:

a) l'étude préliminaire pour la réalisation de la galerie de sécurité du Tunnel du Fréjus établi par MUSINET:

- Relation explicative (gs 96 RG 01) 27/11/2002, MUSI.NET
- Définition des hypothèses d'études (gs 06 RT 10) 30/09/2002, MUSI.NET
- Programme général des équipements courants forts et courants faibles (gs 96 RT 11/1) 30/09/2002, MUSI.NET
- Mémoires des équipements courants forts et courants faibles (gs 96 RT 11/2) 30/09/2002, MUSI.NET

b) les documents qui décrivent l'installation existante:

- Synoptique des liaisons-RAU/Téléphone de service (335 S333 03 200) 05/05/1994, Spie-Trindel / Tardito
- Architecture du Réseau PREMNET et des LAN Italie et France (SCC GRP BPE SP 051 4) 02/09/1999, Spie-Trindel / T&T / SCHNEIDER / CLEMESY
- Installation du Réseau d'Appel d'Urgence et du téléphone de service (335 S333 03 xxx) 09/09/94, Spie-Trindel/Tardito
- Documenti AFG e AFD relativi all'impianto RAU esistente 9/10/2000, Spie-Trindel / T&T / SCHNEIDER / CLEMESY

c) les documents du projet définitif par LOMBARDI SA:

- Note technique RAU (6145.0-R-13), 12/07/2004, LOMBARDI SA
- Cahier des charges (6145.2-R-59a), 22/02/2005, LOMBARDI SA
- Architecture du système (6145.0-P-252) 22/02/2005, LOMBARDI SA
- Disposition type des équipements dans les abris (6145.0-P-253) 22/02/2005 LOMBARDI SA

– Architecture du système phase 1 (6145.0-P-308) 22/02/2005, LOMBARDI SA

d) Etude sur le basculement des équipements

Rapports LOMBARDI SA 6145.0-R-24 - 6145.0-R-25 - 6145.0-R-26 - 6145.0-R-27, 30/09/2004.

e) "Optimisation du diamètre interne de la galerie pour garantir l'accès des véhicules de secours en sécurité et commodité", LOMBARDI SA, mars 2006 (6145.0-R-112).

1.4 Références normatives

L'installation de RAU devra satisfaire aux prescriptions de la circulaire interministérielle française n° 2000 - 63 du 25/08/2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national.

Les fournitures et installations seront exécutées en conformité avec les règles établies par:

- L'Union Technique de l'Electricité
- Les normes de l'Association Française de NORmalisation (AFNOR)
- Les normes de l'Institut Européen des Normes et Télécommunication (ETSI)
- Les recommandations de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT-T/UIT-R)

et en particulier pour ce qui concerne les normes de:

- Sécurité électrique
- Compatibilité électromagnétique
- Normes pour la vidéosurveillance (avis du CCITT et du CCIR et Recommandation UIT-R BT.470-6)
- Normes pour les câbles de fibres optiques
- Normes pour les câbles en cuivre et le câblage.

1.5 Analyse suite à l'augmentation du diamètre de la galerie de sécurité

L'augmentation du diamètre de la galerie de sécurité et la modification de la configuration des Stations Techniques (ST) ne demande pas d'importantes modifications sur le projet RAU. Des légères mises à jour ont concerné uniquement les positions relatives des abris, des ST et des PAU existants.

1.6 Composition du projet définitif

Le projet défini pour l'établissement de RAU se compose des documents suivants:

1. Notes techniques

6145.2-R-28 Relation technique + annexe A (7 pages)

6145.2-R-29 Cahier des charges

6145.2-R-30 Estimation des coûts

2. Plans

6145.2-P-252 Architecture du système

6145.2-P-253 Disposition dans la correspondance des abris

6145.2-P-254 Architecture du système de phase 1

1.7 Limites de fourniture et d'intervention

1.7.1 Aspects généraux

De façon générale les limites de fourniture sont représentées par les borniers des tableaux de Basse Tension (BT), pour l'alimentation, et des borniers des armoires GTC, pour la signalisation.

Toutes les fournitures et les activités d'installation en aval, c'est-à-dire vers le terrain, de ces bornier sont incluses dans les travaux à effectuer dans le cadre de ce projet.

Le projet inclut aussi la fourniture et la mise en service des PAU à l'intérieur des nouveaux abris réalisés avec la galerie de sécurité.

Le projet ne comprend pas le renouvellement des PAU actuellement présents dans le tunnel.

Les limites d'intervention seront décrites en détail dans le chapitre 3.

2. PRINCIPES CONSTRUCTIFS

2.1 Nomenclature

On décrit ci-dessous la liste des noms utilisés fréquemment dans le rapport et dans les plans:

- R.A.U. Réseau d'Appel d'Urgence: il identifie le système pour les appels de secours;
- P.A.U. Postes d'Appel d'Urgence: il identifie un point générique depuis lequel il est possible d'effectuer un appel de secours sur le système. Le terme PAU peut être utilisé dans la suite pour identifier un poste d'appel d'une plate-forme ou d'une niche existante à l'intérieur du tunnel ou d'un poste d'appel en abri;
- P.H.T. Poste Haute Tension: ce terme identifie les actuels locaux techniques présents à l'intérieur du tunnel

2.2 Concepts de base

Vu l'importance du système RAU pour la sécurité des utilisateurs, il doit répondre le plus possible à des qualités de simplicité et de fiabilité.

La simplicité sera réalisée avec l'installation d'une architecture traditionnelle et de grande diffusion.

La fiabilité sera réalisée dans la deuxième phase en utilisant un réseau de fibres optiques dédiées qui transite dans la galerie de sécurité. Ce réseau sera physiquement séparé par rapport au réseau utilisé pour la GTC, pour éviter que d'éventuels problèmes sur celle-ci aient des répercussion sur le réseau de RAU.

Ces deux principes ont contribué à exclure, pour le Réseau d'Appel d'Urgence, l'utilisation du réseau informatique et l'installation d'appareils VoIP. Cette solution n'aurait pas, en effet, permis d'assurer une séparation physique du RAU par rapport aux autres équipements techniques de l'ensemble galerie de sécurité - tunnel.

Un nouveau système dédié de communication indépendant sera donc réalisé pour le réseau d'appel d'urgence (RAU).

Le RAU ne devra pas avoir de limites au nombre d'appels que le PCC peut gérer en même temps.

2.3 Ouverture à d'éventuels développement futurs

Il faut considérer, dans tous les cas, les délais de réalisation de la galerie de sécurité. Pour cette raison le système doit être ouvert à d'éventuels développements, de façon à ne pas exclure, dans l'avenir, l'utilisation de technologies plus avancées.

Les modules de regroupement seront donc doués de la flexibilité maximale pour d'éventuelles futures intégrations avec des cartes supplémentaires (exemple: communication VoIP).

Dans chaque cas l'éventuelle future substitution des PAU dans le tunnel avec des appareils VoIP redemandera un rajustement du réseau de communication de terrain vers les PAU. Leur distance des abris, où se trouvent les switchs Ethernet, peut en effet atteindre dans quelques cas les 200m, en rendant difficile une liaison par l'intermédiaire de câbles en cuivre.

En occasion d'éventuelles interventions en tunnel il sera possible d'adapter le système des boutons d'alarme. L'intervention pourrait en effet prévoir l'installation d'un nouveau système qui permette l'adressage des boutons singulièrement. Une solution technique fondée sur l'installation d'une ligne de communication géré directement par l'automate de l'abri plus proche est en effet envisageable. Quatre lignes de communications s'étendraient de chaque abris le long des deux piédroits pour environ 200 mètres chacune, de façon à connecter 10 boutons sur chaque ligne. Cette solution permettrait d'identifier la zone d'alarme avec une précision de 20 mètres (interdistance entre les boutons).

2.4 Description du système existant

2.4.1 Le réseau Premnet

Le RAU existant est basé, comme le réseau de téléphonie du tunnel, sur le réseau de transmission de données PREMNET 500 en tunnel. Le réseau Premnet est composé de 13 noeuds installés dans les PHT existants:

- 8 dans le tunnel
- 2 dans les usines de ventilation extérieure
- 3 à proximité des Poste de Contrôle Centralisé (PCC) sur les plateformes.

Les noeuds Premnet installés dans le tunnel et dans les usines de ventilation comprennent des cartes d'URAD pour la gestion de signaux analogiques. Sur celles-ci sont reliées les lignes analogiques du PAU existant dans le tunnel.

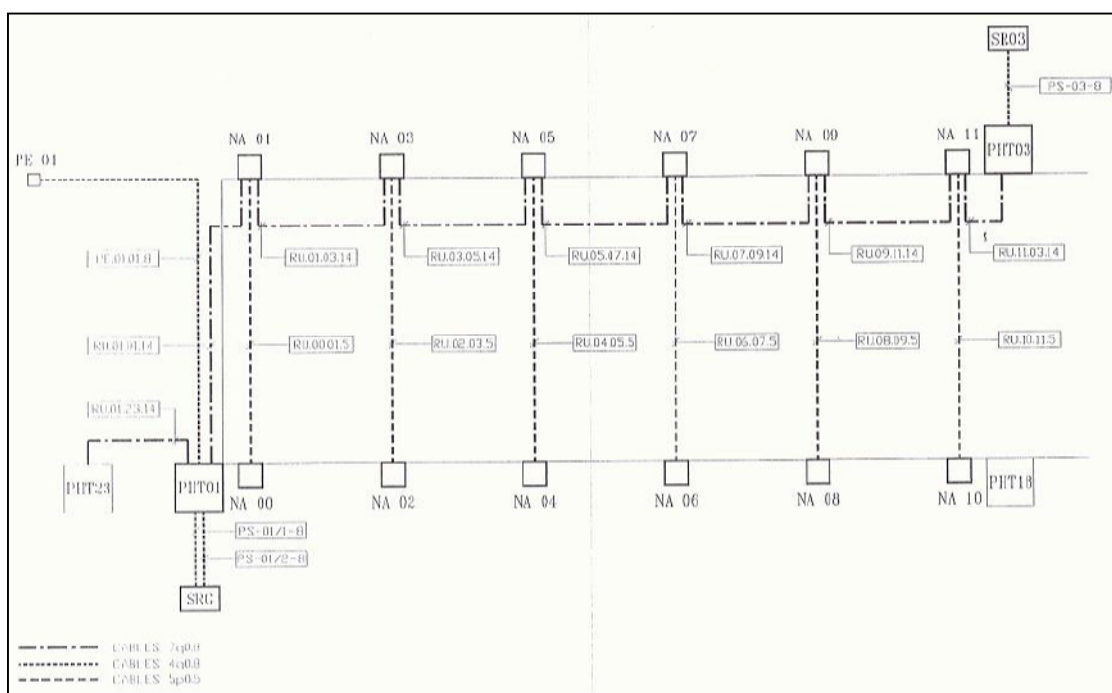
Le nombre de PAU connectés sur chaque URAD est, indicativement, décrit dans le tableau suivant:

PHT	Nombre de PAU
PHT 23 (URAD 11) - PCC de France	0
PHT 01 (URAD 10) - Usine ventilation de France	7
PHT 03 (URAD 9) - Tunnel	11
PHT 05 (URAD 8) - Tunnel	11
PHT 14 (URAD 7) - Tunnel	11
PHT 09 (URAD 6) - Tunnel	11
PHT 11 (URAD 5) - Tunnel	12
PHT 13 (URAD 4) - Tunnel	11
PHT 15 (URAD 3) - Tunnel	10
PHT 17 (URAD 2) - Tunnel	12
PHT 02 (URAD 1) - Usine ventilation de France	6
PHT 24	0
PHT 24 (PBX D'ALCATEL 4300L) - PCC d'Italie	1

Tableau 1: Noeuds de réseau Premnet et PAU à ils relié.

2.4.2 Les PAU en tunnel

Dans le tunnel sont installés 100 PAU positionnés en couple tous les 260m environ sur les deux voies, comme reporté dans l'image suivante (les PAU impairs se trouvent sur la voie Italie -> France au droit des PAU paires, qui se trouvent sur la voie



opposée):

Figure 1: Disposition des PAU existants dans le tunnel.

À cela il faut ajouter 2 PAU installés à l'extérieur du tunnel et 10 PAU installés dans les abris existants. Ces derniers seront démantelés pendant la phase de réalisation de la galerie mais devront, pendant la première phase, être reliés sur le nouveau système.

Les niches sont actuellement reliées par l'intermédiaire de câbles multipaires aux borniers des cartes d'URAD installées dans les PHT. Les signaux vocaux des niches paires sont envoyés au PHT le plus voisin du côté opposé par rapport au signal de la niche impaire correspondante.

Depuis les PHT les signaux sont envoyés, par l'intermédiaire du réseau Premnet, vers le PABX existant installé dans le local technique sur la plate-forme italienne (ALCATEL 4300L). Le PABX est connecté à la GTC par l'intermédiaire d'une liaison de type REN (Robot d'Equipement Numérique) décrit dans le document Analyse Fonctionnelle Détaillée - Chapitre 1 - Exploitation du R.A.U.» (ref: SCC de GRP de

TQC de NT 312) du 09/10/2000 rédigé par le regroupement SPIE-Trindel/T&T/SCHNEIDER/CLEMESSY.

Sur la plate-forme italienne sont installés deux autres PABX:

- ALCATEL 4400 (installé dans le local technique du PCCI)
- MATRA 6501 (qui gère actuellement la communication avec le réseau Telecom Italia)

Dans le PHT23 sur la plate-forme française est installé un autre PABX de la série ALCATEL 4400, qui gère la liaison avec le réseau France Télécom.

2.4.3 Les boutons SOS en tunnel

Dans le tunnel des boutons SOS sont installés chaque 20 mètres le long des deux pénétrations. Les boutons sont actuellement connectés en série avec les boutons d'appel PAU. Cette modalité de connexion ne permet pas d'améliorer la précision dans l'individuation du point exact du déclenchement de l'alarme par rapport à l'interdistance entre les PAU, qui est de 260 mètres.

2.5 Architecture prévue

Ce paragraphe décrit l'architecture du système dans sa configuration finale, c'est-à-dire suite à la réalisation de la galerie de sécurité et suite à l'installation de la nouvelle GTC.

Dans la configuration finale un module de regroupement (qui pourra être un PABX, mais que l'on continuera à appeler par la suite module de regroupement) sera installé dans chaque ST et réalisera l'interface avec les PAU dans le tunnel, dans les abris et externes.

Ils seront reliés entre eux au moyen des lignes en fibre optique comme décrit dans le plan 6145.0-P-349.

Le nombre des PAU reliés sur chaque PBX est défini dans les tableaux du paragraphe 3.7.

Les lignes de communication entre les PAU et les modules de regroupement seront en cuivre, en câbles blindés électromagnétique et résistants au feu.

Dans la configuration définitive les deux PABX de tête (dans les ST01 et ST19) seront reliés à la GTC pour permettre la gestion des appels et la visualisation de l'état de chaque PAU directement par l'intermédiaire des écrans de supervision de la GTC.

Les travaux objet du présent projet ne comprennent pas la rénovation du système des boutons SOS en tunnel. Une solution technique pour un éventuel développement futur est décrite en paragraphe xxx et laissée comme éventuel développement futur.

2.6 Liaison électrique

Chaque PAU d'abri, chaque module de regroupement dans les ST et chaque PABX de tête sera alimenté par le réseau de secours (sous onduleurs). La réalisation de cette alimentation est incluse dans le projet d'alimentation électrique (relation 6145.2-R-43).

2.7 Modalité de fonctionnement définitive

Les modalités de fonctionnement du système seront analogues à celles actuelles:

- la pression du bouton d'appel sur le PAU signalera au PCC la demande de secours de la part d'un utilisateur. Cette signalisation arrivera par l'intermédiaire du contact sec du poussoir connecté à un Automate Programmable Industriel (API, exclu de la fourniture), et par la demande d'appel gérée par le PABX;
- le régulateur peut analyser à tout moment sur les IHM de supervision l'état de tous les PAU. Les états possibles seront le suivant:
 - aucune action (dans cet état le PAU fonctionne et aucun appel n'est en cours);
 - appel en cours (dans cet état l'utilisateur attend une réponse de la part de l'opérateur du PCC);
 - communication en cours;
 - en attente (dans cet état l'utilisateur a été informé de la prise de connaissance de son appel par le régulateur du PCC, mais il n'a pas encore communiqué avec celui-ci);

- en défaut (dans cet état le PAU n'a pas répondu correctement au dernier auto-test effectué par le système);
- le régulateur peut répondre à l'appel ou le mettre en attente (dans ce cas un message d'avis devra être transmis automatiquement à l'utilisateur pour l'informer que son appel a été pris en considération);
- le régulateur peut recevoir et mettre en attente d'autres communications reçues en même temps;
- la communication est amplifiée dans l'abri pour être entendue par toutes les personnes présentes.

2.8 Les PAU dans les nouveaux abris

Les PAU installés dans les abris seront constitués par une armoire qui contiendra les éléments suivants:

- bouton d'appel pour la composition automatique du numéro du PCC;
- système d'interphone;
- 2 extincteurs enfermés dans la partie basse de l'armoire accessible par l'intermédiaire de l'ouverture d'une porte de l'armoire même;
- contacts secs pour la surveillance du poussoir d'appel, de l'ouverture des portes et de l'extraction des extincteurs.

3. PHASES DE REALISATION PRÉVUES

En considérant les exigences décrites dans les paragraphes 1.2 et 1.5, le système devra être réalisé en trois phases. Les paragraphes qui suivent décrivent dans le détail, avec la référence aux schémas annexés (Annexe A), les activités et les fournitures à réaliser pendant chacune des différentes phases.

Dans une première phase le système sera réalisé dans les PHT actuels en utilisant les fibres optiques disponibles. Dès que le projet de GTC le permettra, on développera l'intégration avec le nouveau système de supervision (phase 2).

Suite à l'achèvement des travaux de génie civil dans la galerie, toutes les composantes de l'établissement seront transférées à l'intérieur de la galerie. Cette troisième phase pourra avoir lieu avec un délai de quelques années par rapport aux deux premières.

3.1 Première phase: F1

Pendant cette phase les modules de regroupement seront installés dans les PHT existants. Les lignes analogiques provenant des PAU existants y seront connectées.

La liste suivante décrit les locaux où seront installés les modules de regroupement (PABX):

- PHT01 (PABX de tête)
- PHT03 (PABX de galerie)
- PHT05 (PABX de galerie)
- PHT14 (PABX de galerie)
- PHT09 (PABX de galerie)
- PHT11 (PABX de galerie)
- PHT13 (PABX de galerie)
- PHT15 (PABX de galerie)
- PHT17 (PABX de galerie)
- PHT19 (PABX de tête)

Pour les liaisons entre les modules de regroupement seront utilisés les fibres optiques disponibles positionnées dans l'armoire Premnet à l'intérieur des PHT.

Les modules de regroupement seront en cette phase installés à l'intérieur des armoires provisoires de la GTC, où seront installés aussi les switchs du nouveau réseau Gigabit Ethernet.

3.1.1 Phase F1/a: Installation du réseau dans les PHT existants - Limites détaillées d'intervention

La fourniture dans cette phase comprendra:

- installation des modules de regroupement dans les PHT existants à l'intérieur d'une armoire de dimensions de (L x H x P) = (240cm x 60cm x 45cm) mis à disposition de l'entreprise réalisant la GTC provisoire;
- fourniture et installation d'un bornier provisoire dans l'armoire Premnet existant;
- fourniture et installation d'un câble multipaires pour la liaison entre le bornier provisoire et les entrées analogiques sur le module de regroupement (longueur de la liaison: environ 10m);
- réalisation des passerelles en fibre optique entre les modules de regroupement et les tiroirs de brassage des fibres optiques dans les armoires Premnet existants;
- réalisation de la continuité optique des fibres dans les PHT où celles-ci ne seront pas connectées sur les modules de regroupements;
- Installation dans les PCC et configuration des pupitres pour la gestion des appels;
- fourniture et installation d'un couple d'enregistreurs numériques d'appels.

3.1.2 Phase F1/b - Connexion des PAU sur les nouveaux PBX - Limites détaillées d'intervention

Le commande dans cette phase comprendra:

- Réalisation des essais de communication unitaire préliminaires à la connexion des PAU sur les nouveaux modules de regroupement.
- Déconnexion des câbles multipaires depuis le bornier d'URAD et connexion des signaux des PAU sur les borniers provisoires vers les modules de regroupement (activité à exécuter uniquement suite à la terminaison des essais de communication unitaires);
- Implémentation de la liaison du PAU PE02 sur le module de regroupement au PHT19 en utilisant les câbles multipaires existants à disposition.

3.2 Analyse des difficultés techniques dans la phase F1

3.2.1 Connexion des modules avec le PAU existant

L'espace disponible à l'intérieur des PHT sera, dans cette phase, très réduit. Les modules de regroupement seront donc installés à l'intérieur des armoires provisoires où seront installés les composants de la nouvelle GTC. Ces armoires auront les dimensions suivantes:

- Largeur = 240 cm
- Hauteur = 60 cm
- Profondeur = 45 cm

et seront installés dans la partie supérieure des armoires utilisées pour la GTC existante.

Les câbles existants, de type 7q0.8, qui transportent les signaux provenant des PAU dans le tunnel, sont actuellement positionnés sur les borniers des armoires du réseau Premnet et, à partir de celles-ci, sont dirigés sur les cartes URAD.

Le module de regroupement devra donc prévoir la possibilité de connexion à un câble de liaison entre la nouvelle armoire de GTC et l'armoire existante Premnet. Cette liaison sera donc attestée d'un côté sur le bornier de la nouvelle armoire GTC et de l'autre sur le bornier provisoire installé à l'intérieur de l'armoire Premnet existant. Les lignes qui arrivent du tunnel pourront, progressivement, être déconnectées du bornier de l'armoire Premnet et être connectées sur les borniers provisoire.

3.2.2 Liaison des modules de regroupement sur les fibres optiques existantes

Sur les armoires pour la gestion du réseau Premnet sont actuellement branchés deux câbles de 12 fibres optiques (monomodales, 1300nm).

Les modules de regroupement installés provisoirement dans le PHT actuel devront être connectés par passerelles optiques aux fibres branchées sur les racks 19" du Premnet.

En l'état actuel il y a environ 10 fibres optiques libres déjà connectées dans chaque PHT.

3.2.3 Liaison des niches extérieures (PE01 et PE02)

Le PAU sur la plateforme française (PE01) est connecté actuellement à l'URAD dans le PHT01. Pendant la première phase sera installé dans le PHT01, d'une manière analogue à ce qui est fait dans les PHT en tunnel, un module de regroupement à côté des armoires du Premnet. Le PAU PE01 sera donc géré de manière analogue aux PAU du tunnel.

Le PAU sur la plateforme italienne (PE02) est au contraire actuellement relié directement à l'URAD dans le PHT24 où il n'y aura pas de module de regroupement. On utilisera donc une paire à disposition dans le câble multipaire existant entre le PHT24 et le PHT19 pour envoyer le signal du PE02 au PHT19, où sera installé un module de regroupement provisoire.

3.3 Modalité de fonctionnement pendant la phase F1

Le système doit permettre le déroulement des événements selon les modalités suivantes:

- appel de l'utilisateur depuis un PAU en tunnel, en abris et sur les places extérieures;
- signalisation optique /acoustique sur le poste de gestion des appels (cette signalisation sera accompagnée par la détection, de la part de la GTC, de la pression du bouton du PAU);
- L'opérateur du PCC peut prendre la communication depuis le poste de gestion des appels ou peut mettre en attente l'appel par l'intermédiaire d'un click sur le synoptique du poste;
- en cas de mise en attente l'utilisateur écoutera un message d'avis qui l'informerá de la prise en considération de son appel;
- l'opérateur peut recevoir et mettre en attente d'autres communications reçues en même temps.

Pendant le déroulement des événements le synoptique montrera à tout instant l'état des PAU. L'état pourra être un parmi les suivants:

- aucune action (dans cet état le PAU fonctionne et aucun appel n'est en cours);
- appel en cours (dans cet état l'utilisateur attend une réponse de la part de l'opérateur du PCC);

- communication en cours;
- en attente (dans cet état l'utilisateur a été informé de la prise de connaissance de son appel par le régulateur du PCC, mais il n'a pas encore communiqué avec celui-ci);
- en défaut (dans cet état le PAU n'a pas répondu correctement au dernier auto-test effectué par le système).

3.4 Interfaces avec les autres équipements pendant la première phase

Les interfaces avec les autres équipements (affectation des images vidéos sur les moniteurs dans les PCC, modification de la signalisation dans le tunnel et dans la galerie,...) seront gérées par la GTC (pendant la phase définitive comme pendant la phase provisoire).

Pendant la première phase ni les PABX de tête ni les modules de regroupement dans les PHT ne disposeront d'interfaces directes avec la GTC (pour la signalisation de son propre état de fonctionnement, par l'exemple). Le diagnostic du système sera disponible uniquement depuis le poste d'administration des PABX du système de RAU et depuis les postes de gestion des appels dans les PCC.

3.5 Deuxième phase (F2) - Connexion avec la GTC

Pendant la deuxième phase une liaison entre les PABX de tête et les serveurs de GTC sera réalisée pour la gestion intégrée du RAU par la GTC.

Cette liaison devra permettre aux opérateurs de gérer les appels selon les modalités décrites dans le paragraphe 2.7 depuis les IHM GTC.

3.6 Troisième phase F3

La troisième et dernière phase débutera après la fin des travaux de réalisation de la galerie de sécurité. Dans cette phase le câble définitif de 12 fibres optiques monomodales sera posé dans les tuyaux mis à disposition dans la galerie pour la liaison entre les modules de regroupement en tunnel, qui en même temps seront

déplacés dans les ST selon les modalités spécifiées dans le paragraphe suivant, et les PABX de tête.

Dans le but de minimiser la longueur des liaisons en tunnel entre les PABX et le PAU, de nouveaux câbles seront posés dans la galerie pour connecter les PAU en passant par l'abri le plus proche du PAU même.

Le câble pour la liaison des PAU en tunnel avec les abris sera constitué par un couple de conducteurs blindé électromagnétique et résistant au feu.

Dans les abris il sera connecté sur les borniers mis à disposition et de là se reliera à un câble multipaire de liaison entre les ST et les abris.

3.6.1 Phase F3/a - Installation dans la galerie - Limites détaillées d'intervention

Le basculement des composants du système (essentiellement des modules de regroupement) dans les nouvelles ST sera conduit progressivement, de façon à réduire au minimum les interférences avec la gestion régulière du tunnel routier. Il sera donc nécessaire d'installer un module de regroupement supplémentaire à l'intérieur de la première Station Technique.

La fourniture dans cette phase comprendra donc:

- fourniture, installation et connexion des PAU en abris;
- pose d'un câble 12 fibres optiques monomodales dans les tuyaux mis à disposition dans la galerie de sécurité;
- branchement du câble (uniquement des deux fibres concernées) dans toutes les ST ou il y a un PBX, sur des tiroirs à installer dans les rack 19" mis à disposition;
- réalisation de la liaison en câble multipaire entre l'armoire définitive dans la nouvelle ST et l'armoire Premnet;
- fourniture d'un module de regroupement supplémentaire pour la gestion du basculement des PBX depuis les PHT vers les ST comme décrit dans le paragraphe 3.6.2.;
- mise à jour de la configuration des PBX de tête pour la gestion du processus de basculement;
- exécution des essais de communication unitaire en utilisant le module de regroupement supplémentaire.

3.6.2 Phase F3/b - Basculement - Limites détaillées d'intervention

Le transfert de la liaison des PAU existants sur les modules de regroupement installés dans les ST sera réalisé progressivement. On procèdera donc à la réalisation des liaisons, en déplaçant la connexion sur les borniers à l'intérieur des armoires Premnet. Après avoir libéré le module de regroupement à l'intérieur de l'armoire provisoire dans le PHT on procèdera à son déplacement à l'intérieur du ST proche.

La fourniture dans cette phase comprendra donc:

- réalisation de la connexion des PAU en tunnel sur les modules de regroupement installés dans les ST par l'intermédiaire du bornier encore existant dans les PHT;
- réalisation des essais de communication unitaire;
- déplacement progressif des modules de regroupement des PHT vers les nouvelles ST.

3.6.3 Phase F3/c - Minimisation du parcours en tunnel - Limites détaillées d'intervention

Dans cette phase on procèdera au renouvellement des liaisons entre 100 PAU dans le tunnel et les modules de regroupement.

La fourniture dans cette phase comprendra:

- fourniture et pose des nouveaux câbles de liaison avec les PAU existants dans le tunnel;

3.7 Modalité de liaison finale

3.7.1 PAU en tunnel (existants)

Le tableau suivant décrit les modalités de connexion pour chaque PAU existant dans le tunnel. La colonne "Parcours en tunnel jusqu'à" indique l'abri (R) ou la Station Technique où les câbles de communication avec le PAU entrera dans la galerie.

Niche	Pk	Parcours		Longueur de connexion		
		Parcours en tunnel jusqu'à:	Parcours en galerie jusqu'à:	En tunnel [m]	En galerie [m]	Total [m]
NA00	3	ST01	ST01	3	0	3
NA01	3	ST01	ST01	3	0	3
NA02	265	R01	ST01	77	374	451
NA03	265	R01	ST01	77	374	451
NA04	524	R02	ST01	174	755	929
NA05	524	R02	ST01	174	755	929
NA06	798	R02	ST01	100	755	855
NA07	798	R02	ST01	100	755	855
NA08	1062	R03	ST03	6	414	420
NA09	1062	R03	ST03	6	414	420
NA10	1333	R04	ST03	108	41	149
NA11	1333	R04	ST03	108	41	149
NA12	1591	ST03	ST03	109	0	109
NA13	1591	ST03	ST03	109	0	109
NA14	1861	R05	ST03	89	290	379
NA15	1861	R05	ST03	89	290	379
NA16	2120	R06	ST03	17	651	668
NA17	2120	R06	ST03	17	651	668
NA18	2387	R07	ST05	73	322	395
NA19	2387	R07	ST05	73	322	395
NA20	2645	ST05	ST05	136	0	136
NA21	2645	ST05	ST05	136	0	136
NA22	2915	R08	ST05	93	41	134
NA23	2915	R08	ST05	93	41	134
NA24	3159	R09	ST05	5	383	388
NA25	3159	R09	ST05	5	383	388
NA26	3402	R10	ST05	98	719	817
NA27	3402	R10	ST05	98	719	817
NA28	3646	R10	ST05	146	719	865
NA29	3646	R10	ST05	146	719	865
NA30	3889	R11	ST07	49	386	436
NA31	3889	R11	ST07	49	386	436
NA32	4139	R12	ST07	36	124	160
NA33	4139	R12	ST07	36	124	160
NA34	4379	ST07	ST07	153	0	153
NA35	4379	ST07	ST07	153	0	153
NA36	4652	R13	ST07	91	278	369
NA37	4652	R13	ST07	91	278	369
NA38	4909	R14	ST07	34	660	693
NA39	4909	R14	ST07	34	660	693
NA40	5181	R15	ST09	139	285	423
NA41	5181	R15	ST09	139	285	423
NA42	5438	R15	ST09	118	285	403
NA43	5438	R15	ST09	118	285	403
NA44	5709	R16	ST09	14	101	115
NA45	5709	R16	ST09	14	101	115
NA46	5952	R17	ST09	119	481	600
NA47	5952	R17	ST09	119	481	600

Niche	Pk	Parcours		Longueur de connexion		
		Parcours en tunnel jusqu'à:	Parcours en galerie jusqu'à:	En tunnel [m]	En galerie [m]	Total [m]
NA48	6179	R17	ST09	108	481	589
NA49	6179	R17	ST09	108	481	589
NA50	6495	R18	ST11	55	672	727
NA51	6495	R18	ST11	55	672	727
NA52	6696	R19	ST11	94	308	403
NA53	6696	R19	ST11	94	308	403
NA54	6966	ST11	ST11	142	0	142
NA55	6966	ST11	ST11	142	0	142
NA56	7223	R20	ST11	75	41	115
NA57	7223	R20	ST11	75	41	115
NA58	7484	R21	ST11	72	449	521
NA59	7484	R21	ST11	72	449	521
NA60	7755	R21	ST11	199	449	647
NA61	7755	R21	ST11	199	449	647
NA62	8021	R22	ST11	56	857	913
NA63	8021	R22	ST11	56	857	913
NA64	8277	R23	ST13	98	532	630
NA65	8277	R23	ST13	98	532	630
NA66	8549	R23	ST13	174	532	706
NA67	8549	R23	ST13	174	532	706
NA68	8818	ST13	ST13	8	0	8
NA69	8818	ST13	ST13	8	0	8
NA70	9098	R25	ST13	106	294	401
NA71	9098	R25	ST13	106	294	401
NA72	9355	R25	ST13	151	294	445
NA73	9355	R25	ST13	151	294	445
NA74	9626	R26	ST15	41	422	462
NA75	9626	R26	ST15	41	422	462
NA76	9882	R27	ST15	85	41	125
NA77	9882	R27	ST15	85	41	125
NA78	10171	R28	ST15	147	311	457
NA79	10171	R28	ST15	147	311	457
NA80	10423	R28	ST15	105	311	416
NA81	10423	R28	ST15	105	311	416
NA82	10684	R29	ST15	15	622	637
NA83	10684	R29	ST15	15	622	637
NA84	10950	R30	ST17	83	324	408
NA85	10950	R30	ST17	83	324	408
NA86	11213	ST17	ST17	145	0	145
NA87	11213	ST17	ST17	145	0	145
NA88	11480	R31	ST17	82	41	122
NA89	11480	R31	ST17	82	41	122
NA90	11755	R32	ST17	7	391	397
NA91	11755	R32	ST17	7	391	397
NA92	12025	R33	ST19	78	707	785
NA93	12025	R33	ST19	78	707	785
NA94	12277	R33	ST19	174	707	881
NA95	12277	R33	ST19	174	707	881

Niche	Pk	Parcours		Longueur de connexion		
		Parcours en tunnel jusqu'à:	Parcours en galerie jusqu'à:	En tunnel [m]	En galerie [m]	Total [m]
NA96	12539	R34	ST19	83	355	438
NA97	12539	R34	ST19	83	355	438
NA98	12826	R34	ST19	370	355	725
NA99	12826	R34	ST19	370	355	725

Tableau 2: Modalité de liaison définitive des PAU dans le tunnel.

3.7.2 PAU en abris

Le tableau suivant décrit les modalités de liaison des PAU des abris aux ST.

PAU Abris	Pk Galerie	Parcours dans le tunnel jusqu'à:	Parcours dans la galerie jusqu'à:	Longueur connexion [m]:
R01	374		ST01	374
R02	687		ST01	755
R03	1068		ST03	414
R04	1441		ST03	41
R05	1772		ST03	290
R06	2103		ST03	651
R07	2459		ST05	322
R08	2821		ST05	41
R09	3164		ST05	383
R10	3500		ST05	719
R11	3839		ST07	386
R12	4179		ST07	124
R13	4555		ST07	278
R14	4944		ST07	660
R15	5319		ST09	285
R16	5695		ST09	101
R17	6070		ST09	481
R18	6439		ST11	672
R19	6791		ST11	308
R20	7148		ST11	41
R21	7556		ST11	449
R22	8055		ST11	857
R23	8420		ST13	532
R24	8783		ST13	124
R25	9204		ST13	294
R26	9585		ST15	422
R27	9966		ST15	41
R28	10302		ST15	311
R29	10668		ST15	622
R30	11033		ST17	324
R31	11398		ST17	41
R32	11748		ST17	391
R33	12103		ST19	707
R34	12456		ST19	355

Tableau 3: Modalité de liaison de PAU dans les abris.

3.7.3 PAU extérieurs

Le tableau suivant décrit les modalités de liaison des PAU extérieurs aux ST.

PAU	Pk	Parcours en tunnel jusqu'à	Parcours en tuyaux jusqu'à	Longueurs connexion [m]:
PE01			ST01	240
PE02			ST19	800

Tableau 4: Modalité de liaison de PAU extérieure.

3.7.4 Récapitulation du nombre de PAU

Le tableau suivant reprend le numéro de PAU connectés, dans la configuration finale, pour chaque module de regroupement dans les ST.

n° ST	n° PAU
ST01	11
ST03	14
ST05	16
ST07	14
ST09	13
ST11	19
ST13	13
ST15	14
ST17	11
ST19	11

Tableau 5: n° de PAU en ligne à chaque ST.

4. INTERFACES AVEC LES AUTRES EQUIPEMENTS

4.1 Interfaces sur le terrain

Les principales interfaces avec les autres équipements sont constituées par la signalisation des événements à la GTC et par la connexion d'alimentation à l'armoire BT de l'abri (pour les PAU abris) ou de la ST (pour les modules de regroupement).

Chaque PAU en abris doit mettre à disposition de la GTC une série de contacts secs pour la signalisation des événements suivants:

- pression du bouton d'appel;
- ouverture des portes de l'armoire PAU;
- extraction d'un extincteur.

La GTC s'occupe de gérer de manière coordonnée ces informations et d'assurer la surveillance des alimentations de toutes les composantes du système RAU.

Chaque PAU en abri devra en plus disposer d'une sortie du signal sonore vers le système d'amplification de l'équipement de sonorisation.

4.2 Interfaces au niveau haut

L'interface au niveau haut doit permettre l'échange des données entre le poste de gestion du système RAU (ou le PBX de tête) et la GTC.

Elle doit permettre la visualisation sur les IHM de supervision de la GTC de l'état de tous les PAU, comme décrit dans 2.7.

Elles seront développées en coordination avec l'entreprise exécutrice du système GTC.

5. CALENDRIER DE REALISATION PRÉVISIBLE

5.1 Première phase

Les travaux pour l'installation du nouveau système dans les PHT existants pourront commencer en 2007, en même temps que le développement de la nouvelle GTC.

5.2 Deuxième phase

La deuxième phase devra être développée en complète collaboration avec les travaux pour la mise en service de la nouvelle GTC, qui se dérouleront en 2008.

5.3 Troisième phase

Le temps à disposition pour les montages est prévu de 15 mois à partir de la fin des travaux de génie civil pour la réalisation de la galerie de sécurité.

Le programme détaillé des travaux sera défini et coordonné dans la phase exécutive en coordination avec la maîtrise d'œuvre et les entrepreneurs qui réalisent les autres équipements.

5.4 Mise en service

Au terme de l'installation sera effectuée la mise en service du système selon les modalités définies dans le cahier des charges dans une période de temps de 2 mois, à partir de la conclusion du délai de 15 mois prévus pour les montages.

L'entrepreneur devra en plus collaborer à l'exécution des essais globaux de fonctionnement de l'ensemble des équipements de la galerie de sécurité et du tunnel qui se dérouleront pendant les 3 mois suivants à la mise en service.

La mise en service de la galerie de sécurité est prévue en 2013.