

MINISTERO DELLE POSTE E DELLE TELECOMUNICAZIONI

Azienda di Stato per i Servizi Telefonici

RIASSETTO E SVILUPPO  
DELLA RETE NAZIONALE  
IN PONTI RADIO

(Progetto G. Marconi)

( Estratto )

Relazione per il Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni

Volume Primo

## PARTE PRIMA : RELAZIONE GENERALE

### 1. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA RETE IN PONTI RADIO DELL'A. S. S. T.

#### 1.1 Premessa

Codesto Onorevole Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni nelle Adunanze n. 346 del 28.11.68, n. 387 del 2.7.1970, n. 392 del 31 luglio 1970 e n. 410 del 30.4.1971 (vedere Allegato 1), incaricò una apposita Commissione di Studio di esaminare i problemi relativi all'assetto della rete in ponti radio dell'A. S. S. T. Detta Commissione elaborava una serie di proposte concrete contenute nella Relazione dal titolo "Commissione di Studio per l'assetto dei Centri Nodali della RTN e per l'utilizzazione degli spettri radio". Tale Relazione veniva sottoposta all'esame di codesto Onorevole Consiglio che l'approvava all'unanimità nella 463<sup>a</sup> Adunanza del 15.11.1973 (vedere Allegato 2).

La suddetta Relazione è stata assunta a base del presente Progetto, con la scrupolosa osservanza delle direttive in essa contenute e riassunte nelle due Cartine della rete (Allegati n. 4 e 5 della citata Relazione), che si riportano allegate (figura 1 - Situazione rete P. R. al 24.5.1973, aggiornata al 31.12.1974, e figura 2 - Proposta di riordino rete P. R. ).

Nella Relazione sono stati indicati gli obiettivi essenziali da perseguire con il riordinamento della rete, i quali si possono riassumere come segue :

- a) aumento della capacità di trasmissione dell'intera rete, mediante modifiche strutturali che consentano di utilizzare, su tutte le tratte delle arterie hertziane, tutte le gamme di frequenza disponibili;
- b) miglioramento della qualità di trasmissione mediante la riduzione delle interferenze tra canali radio e mediante l'eliminazione delle riflessioni di onde elettromagnetiche da parte di costruzioni varie;
- c) razionalizzazione dello smistamento del traffico terminale e di quello di transito.

La relazione indica, altresì, che per il raggiungimento degli obiettivi sopra indicati è necessario provvedere :

- all'eliminazione delle strozzature (vedere citata Relazione per il Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni, pag. 4) ed al relativo aumento di capacità delle arterie sino ai valori della Tabella 1, passando attraverso i vari stadi nella Tabella 3;

...

- allo spostamento dei Centri Radio in zone periferiche rispetto ai centri urbani;
- all'interconnessione completa fra i Centri Radio ed i Centri coassiali per lo smistamento del traffico.

## 1.2 Estensione della rete

Le gamme di frequenza a disposizione della Rete Nazionale in ponti radio a lunga distanza gestita dall'A. S. S. T. sono le seguenti :

- gamma 3,6 - 4,2 GHz, detta dei 4 GHz, per sistemi a 900 canali e stensibili a 1800, con canalizzazione di frequenza tipo TD-2;
- gamma 5,9 - 6,4 GHz, detta dei 6 GHz, per sistemi a 1800 canali con canalizzazione di frequenza tipo C. C. I. R. ;
- gamma 6,4 - 7,2 GHz, detta dei 7 GHz, per sistemi a 2700 canali con canalizzazione di frequenza tipo C. C. I. R. .

Con tali gamme di frequenza è possibile realizzare, fra Nodo e Nodo, arterie di trasmissione su tutta la rete di infrastrutture esistente, diffusa nell'intero territorio nazionale, con una capacità telefonica complessiva che può raggiungere i valori massimi indicati nella Tabella 1.

Poichè l'estensione della rete radio ammonta a 5114 km, il numero totale di quaternari-km utilizzabili nella rete P. R. risulta di :

$$36 \times 5.114 = 184.104$$

$$(42 \times 5.114 = 214.788)$$

Il numero tra parentesi, che figura pure nella Tabella 1 indica il caso di utilizzazione della gamma dei 4 GHz con fasci da 1800 canali (2 gruppi quaternari per fascio).

In figura 3 viene esemplificata la potenzialità dei fasci radio in presenza ed in assenza di strozzature.

Le strozzature presenti nella Rete Nazionali, dedotte dalla figura 1, e le direttrici da esse vincolate dal punto di vista della disponibilità di fasci per il traffico, sono elencate nella Tabella 2. I dati riportati partono dall'ipotesi di terminazione a gruppo quaternario in ogni stazione ter

minale onde consentire l'interconnessione con la rete in cavo coassiale ai fini del reinstadamento, secondo le direttive generali del C. S. T. T. Da tale tabella si deduce la potenzialità utilizzabile di quaternari-km in corrispondenza a tre stadi del riassetto della rete (vedere Tabella 3).

- 1 - Rete attuale (figura 1) con fasci a 4 GHz ed impiego delle gamme a 6 o 7 GHz per superare le strozzature.
- 2 - Rete attuale (figura 1) con aggiunta di tutti i fasci a 6 e 7 GHz ed impiego delle stesse gamme a 6 o 7 GHz per superare le strozzature.
- 3 - Rete senza strozzature (figura 2) ed impiego integrale di tutti i fasci a 4, 6 e 7 GHz su tutta la rete.

Dal punto di vista della capacità delle arterie, l'eliminazione delle strozzature consente pertanto una razionale utilizzazione della rete esistente con un incremento di oltre 100 mila gruppi quaternari-km, che altrimenti andrebbero perduti.

### 1.3 Scopo del Progetto

I modi ed i tempi per raggiungere i suddetti obiettivi essenziali si possono riassumere in tre azioni, non conseguenti cronologicamente, ma concatenate ed interallacciate nel tempo, e cioè :

- a) acquisto di nuove apparecchiature radio e realizzazione di infrastrutture aggiuntive per l'apertura delle strozzature con la modifica di qualche tracciato;
- b) realizzazione dell'arteria tirrenica a completamento della Rete Nazionale;
- c) potenziamento degli impianti secondo gli indirizzi del Piano Quinquennale 1974-1978.

E' scopo quindi del presente Progetto individuare le fasi, i modi, i tempi, i costi nonché il coordinamento di tutte le forniture, lavori ed opere occorrenti per il perseguimento degli scopi sovraccennati.

Per quanto riguarda i criteri cui il Progetto stesso si è ispirato, va subito evidenziato che esso è stato redatto sulla base delle direttive di questo Onorevole Consiglio Superiore Tecnico, apportandovi, in alcuni casi, quelle varianti minime necessarie a rendere tecnicamente valide ed

operativamente eseguibili le proposte formulate, giustificandole peraltro, caso per caso, con calcoli e disegni, ove occorrenti (vedere Allegato 3).

In conclusione, il presente Progetto prevede il completamento degli ordini, per il riassetto strutturale della rete, nel triennio 1975-1977, comprendente anche il potenziamento di alcune arterie con nuove apparecchiature.

Il suddetto impegno finanziario, che inizialmente inciderà nella misura del 20% circa, risulta prevalentemente diretto verso una produzione di materiali ad elevato valore aggiunto : apparecchiature elettroniche, cabine e linee di energia, cavi coassiali amplificati, antenne, tralicci ed edifici.

Alla luce delle considerazioni esposte, dopo il 1977, sarà sufficiente ordinare le sole apparecchiature radio per realizzare le fasi di sviluppo previste per i ponti radio nei Piani A. S. S. T. .

Uno studio successivo della rete telefonica globale potrà certamente individuare nuove arterie in P. R. necessarie per la citata disponibilità delle linee, in cavo ed in ponte radio, ai fini dell'instradamento integrale del traffico, nella futura prospettiva di una gestione dinamica della Rete Telefonica Nazionale dell'A. S. S. T. .

## 2.       PREMESSE TECNICHE, CARATTERISTICHE E STADI SUCCESSIVI DEI LAVORI

Nell'insieme dei lavori proposti nel presente Progetto in accordo con le conclusioni della citata Commissione del C. S. T. T., sono state tenute presente le prescrizioni di carattere tecnico raccomandate dallo stesso C. S. T. T., che hanno condotto alle considerazioni riportate in questo capitolo.

### 2.1       Angolo limite fra direttrici radio adiacenti

E' stata condotta una valutazione concreta, caso per caso, dell'entità di interferenza effettiva nei particolari nodi della rete attuale in cui confluiscono direttrici radio con angoli relativamente piccoli. L'esame delle prestazioni elettriche delle antenne esistenti nella rete nazionale e di quelle di pari dimensioni oggi presenti sul mercato, ha condotto alla individuazione di un angolo limite di sicurezza tra direzioni radio adiacenti non inferiore a 55', se si vogliono mantenere 60 dB di disaccoppiamento per antenna, nel caso dei 4 GHz che è il peggiore.

Le proposte di riassetto approvate dal C. S. T. T. sono state vagliate sulla base del rispetto rigoroso di tale concreta valutazione.

### 2.2       Connessione dei fasci radio alle antenne

Lo studio della situazione esistente sulla rete, che vede i fasci a 4 GHz e quelli a 7 GHz con 2700 canali, connessi con le antenne Horn Reflector, con risultati di esercizio e qualità di trasmissione pienamente soddisfacenti, ha condotto l'apposito Gruppo di Lavoro costituito a suo tempo in seno alla citata Commissione di Studio della rete P. R. alla seguente normalizzazione delle connessioni dei fasci radio alle antenne :

- i fasci a 4 GHz ed i fasci a 7 GHz per sistemi a 2700 canali vengono connessi alle antenne Horn Reflector, secondo i criteri indicati nella figura 4;
- i fasci a 6 GHz per sistemi a 1800 canali vengono connessi alle antenne paraboliche secondo i criteri indicati nella figura 4.

Nella suddetta figura è riportato il caso di installazione di tutti i possibili fasci radio delle tre gamme in una qualunque stazione terminale o ripetitrice.

...

### 2.3 Normalizzazione dei tipi di antenne della rete

Sulla esistente rete nazionale sono installate, in tutte le direttrici, antenne del tipo Horn Reflector;

- in metallo a bocca trapezoidale con guadagno equivalente ad una bocca circolare del diametro di m 3;
- in materiale plastico a bocca circolare del diametro di metri 2,80.

Tali antenne, del costo medio attuale di 8 milioni l'una, presentano un elevatissimo grado di affidamento, se opportunamente protette, e prestazioni elettriche soddisfacenti, per cui potranno continuare ad essere usate per molti anni ancora. Il mantenimento del loro impiego nella rete è pertanto fuori discussione.

Per quanto riguarda le nuove forniture, l'esperienza di anni di esercizio indica ancora le Antenne del tipo Horn Reflector con diametro equivalente di 3 metri (o di 2,80) come le migliori dal punto di vista della qualità delle prestazioni elettriche e della durata, purchè costruite con materiali ininfiammabili.

In relazione alle Antenne a paraboloide motivi di ordine tecnico ed economico sia strutturali che radioelettrici impongono l'adozione del tipo High Performance del diametro non superiore a 3 metri, con attacchi standardizzati.

Si dimostra che tale diametro risulta sufficiente anche nel caso di impiego di trasmettitori interamente allo stato solido, senza tubo ad onda progressiva, ma con almeno 4 Watt di potenza di emissione, in sistemi con Banda Base sino a 8 MHz.

L'adozione di tale diametro ridotto, rispetto ad una precedente proposta di 4 m, comporta i seguenti vantaggi (si veda l'Allegato 4) :

- risparmio di n. 412 attenuatori a microonde su 103 tratte della rete per un costo complessivo di lire 170.400.000. -
- riduzione del costo di lire 1.200.000. - per ciascuna antenna da 3 m rispetto a quella da 4 m, per un risparmio complessivo di L.556.400.000.
- riduzione dell'ingombro dell'antenna e dei corrispondenti problemi di installazione e coesistenza sugli attuali edifici e tralicci, ingombro che potrebbe condurre alla costruzione di nuovi tralicci, con le relative incidenze di costo.

...

Le suddette valide considerazioni non precludono, tuttavia, l'impiego di antenne di maggior direttività in quei centri radio nodali in cui dovesse risultare convenienti ed opportuni, per ragioni di interferenza, i massimi possibili valori di disaccoppiamento fra le diverse direzioni dei collegamenti radio.

Per quanto riguarda il tipo di antenna maggiormente direttiva, si è trovato, nella produzione nazionale, che l'antenna Horn Cassegrain da metri 2,80 presenta le stesse prestazioni elettriche della parabola High Performance da 4 m.

Ragioni di peso ed ingombro conducono pertanto alla scelta del tipo Horn Cassegrain da m 2,80.

I due tipi descritti di antenna, Horn Reflector e paraboloide High Performance, sono stati peraltro già normalizzati nei vigenti Capitolati Tecnici dell'I. S. P. T. In particolare, i paraboloidi H. P. sono stati oggetto di approfondite sperimentazioni da parte del CSELT, nel quadro di una ricerca comune europea (azione COST n. 25).

#### 2.4 Problemi di interferenza

Per le varie soluzioni di riassetto dei Centri Nodali terminali e delle arterie, sia per quanto riguarda le proposte del C. S. T. T. sia le nuove varianti, è stata effettuata un'indagine generale, su tutta la rete, circa la eventualità di presumibili fenomeni di interferenza.

Sono state così individuate talune zone ritenute meritevoli di un approfondimento di studi, ai fini di una più precisa valutazione di fenomeni interferenziali. L'indagine ha condotto ai calcoli di interferenza riportati nell'Allegato 5.

Per tali calcoli sono stati presi in considerazione i due tipi di disturbo che possono derivare da interferenza isocanale :

- a) tono interferente in Banda Base causato da portanti non perfettamente isofrequenziali;
- b) rumore in Banda Base da interferenza tra portanti isofrequenziali entrambe modulate.

Per la gamma dei 4 GHz sono stati presi in esame entrambi i disturbi in



quanto esiste la possibilità, con i limiti attuali di stabilità delle eterodine, che l'eventuale tono di battimento cada nella Banda Base.

Per le gamme dei 6 e 7 GHz è stato preso in considerazione solo il tipo b) in quanto non esiste la possibilità che i prodotti di battimento cadano nella Banda Base.

Ferma restando l'inevitabile alea di incertezza dovuta alla valutazione puramente teorica, i calcoli sono risultati pienamente soddisfacenti e con margini tali da assorbire le eventuali possibili variazioni dovute alla realtà delle situazioni elettromagnetiche.

## 2.5 Costruzione rapida di nuove stazioni radio terminali e ripetitrici

E' assolutamente indispensabile svincolare il riassetto della rete nazionale in Ponti Radio dai lunghi tempi di realizzazione degli edifici costituenti le nuove stazioni radio che si rende necessario realizzare.

La soluzione del problema della costruzione rapida delle stazioni risiede in due aspetti :

- un coordinamento snello e dinamico di più costruzioni contemporanee in punti diversi del territorio nazionale, che richiede notevole impegno di personale e di attività realizzatrice ma che consente l'utilizzazione quasi contemporanea delle stazioni. Questo problema verrà esaminato più avanti;
- un criterio di costruzione ad elevata velocità di avanzamento che si esplicita, allo stato attuale della tecnica edilizia, in due tipi di costruzioni :
  - a) prefabbricato, con i vantaggi della rapidità di installazione e del costo relativamente ridotto e con gli svantaggi dell'affidabilità del manufatto non eccelsa, delle dimensioni necessariamente ridotte (per cui ampliamenti delle apparecchiature comportano ampliamenti dell'edificio) delle necessità di un traliccio per le antenne;
  - b) torre in calcestruzzo armato, a gettata continua, a sezione circolare o quadrata, con i vantaggi della rapidità di costruzione (circa 2 metri in altezza al giorno), dal costo molto basso per m<sup>3</sup>, della ottima affidabilità del manufatto, del risparmio del traliccio per le antenne e del relativo pesante costo di manutenzione, della facilità

...

di installazione delle antenne stesse sulle pareti con semplici attacchi standard.

In merito alle costruzioni delle stazioni radio, ripetitrici e terminali, partendo dalla considerazione di base che si tratta di un particolarissimo tipo di edificio industriale, per applicazioni esclusive per ponti radio, e che nulla ha a che vedere con gli edifici di civile abitazione, è stata effettuata una indagine di mercato tecnica ed economica.

Nella tabella 4 è riportato il confronto qualitativo delle caratteristiche generali, con giudizi desunti dall'esperienza di opere già realizzate da offerte e depliant vari, tra una stazione costituita da un edificio di tipo prefabbricato standardizzato con traliccio, una stazione costituita da una torre in calcestruzzo armato a gettata continua ed una stazione costituita da un edificio normale, di quelli realizzati nei più recenti collegamenti in ponti radio dell'A. S. S. T., con traliccio. Da tali tabelle, per le principali voci che più interessano, è stata desunta la tabella 5 in cui, per i tre tipi citati di stazione P. R., sono elencati vantaggi e svantaggi.

Infine nella tabella 6 è riportato il confronto costi di una ripetitrice in condizioni medie, indicando il costo unitario per metro cubo nelle tre versioni.

Dall'esame delle tabelle 4, 5 e 6 si osserva :

- la soluzione tradizionale, per molti aspetti buona, appare superata rispetto alla più moderna soluzione in cemento armato, sia sul piano economico sia sul piano qualitativo e dell'esercizio;
- la soluzione del prefabbricato appare la meno conveniente sotto ogni profilo tranne quello della rapidità di esecuzione; quest'ultimo punto va però considerato con molta attenzione perchè la fornitura, essendo più composita, è meno controllabile.

Si deduce pertanto l'indiscutibile convenienza delle torri in calcestruzzo armato a gettata continua, il che, peraltro, non costituisce una scoperta, essendo da anni adottate ovunque ed in particolare in Italia, negli impianti della SIP che ne conta, a tutt'oggi, ben 27.

E' inoltre da osservare che l'ampliamento dei fasci in molte stazioni della rete, realizzate con edifici tradizionali, richiederà l'installazione di un nuovo traliccio, normalmente di altezza minima tra i 20 ed i 30 metri salvo i casi particolari di altezza maggiore, per potervi disporre le antenne che non troveranno posto sul terrazzo dell'edificio

...

stesso o sul traliccio esistente, tenuto presente il fatto che il numero delle antenne per stazione arriverà a 12 nei centri con tre direzioni ed a 8 in quelle con due direzioni. L'incidenza del costo supplementare del nuovo traliccio sarà pertanto notevole ed inevitabile.

Tale problema non si pone invece per le torri, che non richiedono alcun traliccio e consentono l'installazione di un numero di antenne comunque orientate, praticamente illimitato.

Si ritiene che una tale soluzione dovrebbe essere normalizzata. Un esame più approfondito delle caratteristiche e delle prestazioni di tale tipo di stazione, ivi compreso uno studio del CSELT, sul miglioramento di disaccoppiamento tra le antenne dovuto alla presenza del calcestruzzo armato, è riportato nell'Allegato 6.

## 2.6 Capacità e sistemi da usare nei raccordi in cavo

Nei paragrafi seguenti verranno elencati i nodi terminali soggetti a riassetto.

E' stato in proposito effettuato uno studio (riportato nell'Allegato 7) inteso a determinare la capacità telefonica da adottare nel dimensionamento delle interconnessioni tra rete in cavo coassiale e rete in ponte radio.

Nella Tabella 7 è riportato il numero massimo di Gruppi Quaternari circolante nella rete nazionale in ponte radio.

Il Progetto deve prevedere, per i centri terminali urbani, raccordi in cavo idonei alla trasmissione di tale numero massimo definitivo.

E' stata pertanto effettuata un'indagine, riportata nella Tabella 8, per individuare, nei casi di raccordi esistenti, e per stabilire, nei casi dei nuovi raccordi, il numero complessivo di coppie in cavo possibili e necessarie alla massima capacità di tutti i fasci radio attuali e futuri, tenuto conto della particolare incidenza del costo di posa dato che si tratta di cavi che penetrano negli agglomerati urbani.

Oltre a ciò è stata effettuata una stima di massima del tipo di sistema più opportuno da installare, se cioè a 12 MHz od a 60 MHz, nell'ipotesi di cavi a 8 tubi e di capacità di traffico pari a quelle derivanti dallo studio riportato nell'Allegato 7.

...

## 2.7 Organizzazione dei lavori di riassetto ed ampliamento

Per comodità di trattazione e di organizzazione operativa del riassetto della rete, si è ritenuto opportuno suddividerne la parte interessata dal presente Progetto in sei settori :

- Rete Nord Ovest (Triangolo Milano-Torino-Genova)
- Rete Centro-Nord (Triangolo Bologna-Pisa-Firenze)
- Rete Centro (Direttrice Roma-Pescara)
- Rete Centro-Sud (Triangolo Napoli-Foggia-Bari)
- Rete Sud (Direttrici Bari-Catanzaro e Napoli-Messina)
- Rete Sicilia (Triangolo Messina-Palermo-Catania)

Per quanto riguarda infine i tempi operativi di avvio del riassetto, intesi come periodi in cui dovranno essere varati i vari contratti di fornitura dei materiali o di esecuzione degli impianti, previsti nel presente Progetto, sono state fissate in tre fasi :

- Prima fase :       anno 1975
- Secondo fase :     primo semestre 1976
- Terza fase :       secondo semestre 1976.

### 3. RIASSETTO DEI CENTRI URBANI TERMINALI RADIO

#### 3.1 Criteri Generali

Il criterio fondamentale è quello del decentramento delle stazioni radio terminali in Banda Base, evitando : l'elefantiasi dei Super-Centri Distrettuali (quali Roma e Milano), l'incidenza dannosa dal punto di vista elettrico di molte direttrici in uno stesso Centro e la vulnerabilità dal punto di vista della sicurezza, elettronica e no.

Alla luce di tale criterio, le stazioni terminali radio in Banda Base vengono installate fuori dal centro urbano, sia disponendole in nuove ed opportune località, sia utilizzando l'ultima ripetitrice del collegamento radio terminante nel centro urbano, che diviene così la nuova stazione radio terminale.

Si pone pertanto un primo problema consistente nel realizzare i raccordi fra la Centrale Multiplex del Centro urbano e la stazione radio terminale in Banda Base.

Se in un nodo si vengono a creare più terminali radio (come nei casi attuali di Roma e Milano) si rendono necessari sia raccordi radiali tra ciascuno di essi ed il Centro, sia raccordi anulari imposti da problemi gestionali della rete nel suo complesso.

I suddetti raccordi saranno realizzati normalmente in cavo, se i tempi di posa previsti sono compatibili con i tempi di realizzazione del riassetto del nodo.

Qualora i tempi previsti per la posa del cavo fossero lunghi e ritardassero la messa in servizio delle arterie convergenti su quel nodo, si potrà eccezionalmente ricorrere alla realizzazione provvisoria del raccordo via radio a 11 GHz purchè la tratta non superi i 10 km e la capacità, pari ad un quaternario per canale radio, sia limitata alla sola potenzialità iniziale del nodo.

In tal caso però, contemporaneamente, si dovrà procedere all'ordine di posa del cavo in maniera da avere, appena possibile, la disponibilità della soluzione definitiva, adeguata alla potenzialità finale e globale dei collegamenti radio ivi convergenti.

Le operazioni concrete da effettuare nel caso presente ed i relativi pro...

blemi che si pongono, risultano in definitiva :

- posa del cavo di raccordo ed installazione dei relativi amplificatori;
- interconnessione tra la terminazione del cavo e l'ingresso del Multiplex nel centro urbano;
- trasloco delle apparecchiature radio terminali e delle antenne dal Centro urbano alla nuova stazione radio terminale e messa a punto delle apparecchiature;
- recupero dei materiali in eccedenza risultanti dall'eliminazione della tratta radio e loro invio in altre località di impiego;
- allineamento elettrico, a radio frequenza verso l'arteria in ponte radio ed in Banda Base verso il Centro urbano;
- collaudo della qualità di trasmissione della tratta di raccordo fra centro urbano e nuovo terminale radio;
- recupero degli eventuali apparati a 11 GHz.

Le stazioni nodali della rete nazionale in Ponti Radio, il cui riassetto operativo è stato indicato nella citata delibera del Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni, sono indicate nel seguito.

Paragrafi 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7: omissis.

### 3.8 Conclusioni sul riassetto dei nodi urbani

Le operazioni di riassetto dei nodi elencati, il loro raccordo con le centrali urbane, i tempi tecnici, ecc. sono riportati in dettaglio nella Relazione Operativa, che segue i criteri indicati all'inizio del Capitolo.

Tutte le suddette considerazioni sono riassunte nella Tabella 8 in cui per ogni raccordo, sono riportati, oltre alla lunghezza, il numero di coppie attuali, la capacità massima in quaternari attuale, il numero di coppie occorrenti, il sistema da adottare e la capacità massima in quaternari ottenibile.

Si tenga presente che la rete nazionale A.S.S.T. in ponti radio fonda la sua piena capacità sulle tre gamme di frequenza elencate al Capitolo 1, non essendo stata presa in considerazione la gamma degli 11 GHz per sistemi a lunga distanza. Il numero massimo possibile di gruppi quaternari disponibili nelle tre citate gamme, per il quale è opportuno dimensionare i suddetti raccordi, è indicato nella Tabella 7.

#### 4. RIASSETTO DELLE ARTERIE

##### 4.1 Criteri Generali

Oltre al riassetto dei Centri urbani terminali radio, descritto nel precedente paragrafo e che pure si ripercuote sulla struttura delle arterie, per talune di esse sono state previste dal C. S. T. T. modifiche del tracciato per eliminare definitivamente le strozzature della rete e gli eventuali casi di interferenza.

Tali modifiche si concretizzano nelle seguenti operazioni cui corrispondono precisi problemi da risolvere :

- costruzione di nuove stazioni ripetitrici, con edifici, strade di accesso, tralicci, energia;
- trasloco degli apparati, delle antenne e dei loro servizi ausiliari dalla vecchia alla nuova stazione e messa a punto delle apparecchiature;
- puntamento delle antenne nuove e vecchie della nuova stazione e dalle preesistenti verso la nuova;
- allineamento elettrico dell'arteria completa dopo la messa a punto;
- collaudo della qualità di trasmissione dell'intero collegamento telefonico.

Le operazioni di riassetto elencate sono analoghe a quelle indicate per i Centri urbani, e saranno esaminate insieme.

Dei principali problemi riguardanti le operazioni di spostamento, messa a punto, ecc. dei materiali, viene riferito nella Relazione Operativa.

Per quanto riguarda il collaudo, poichè non esistono Capitolati "ad hoc", sarà opportuno in sede precontrattuale stabilire una serie limitata di prescrizioni circa la qualità di trasmissione dei fasci, che tenga presente i valori misurati prima dell'inizio dei lavori e la più o meno lunga esistenza in servizio dei materiali spostati e rimessi a punto, prevedendo eventualmente sia la sostituzione di parti ormai obsolete, sia la sostituzione di parti tali da consentire le migliori prestazioni del sistema.

Le arterie della rete nazionale in Ponti Radio, il cui riassetto operativo è stato indicato nella citata delibera del Consiglio Superiore Tecnico del

Paragrafi 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 : omissis.

4.7 Conclusioni sul riassetto delle arterie

Tutte le operazioni di riassetto delle arterie, nelle nuove e nelle vecchie stazioni ripetitrici, i tempi tecnici, ecc. sono riportati in dettaglio nella Relazione Operativa, che segue i criteri indicati all'inizio del Capitolo.



## 5. SPOSTAMENTI E MODIFICHE DI STAZIONI ESISTENTI

Nel riassetto dei Centri urbani e delle arterie indicati ai capitoli 3 e 4, l'operazione più impegnativa dal punto di vista elettrico e più delicata dal punto di vista operativo è quella del trasferimento di apparecchiature ed antenne da una stazione all'altra, senza interrompere il traffico esistente su tutti i fasci.

Dall'esame delle varie direttrici riportate nello schema della Rete in P. R. A. S. S. T. di figura 1, si osserva che i fasci radio in esercizio e quelli in via di ordinazione raggiungono, fatta eccezione per le strozzature, le capacità sotto indicate :

- 4 GHz : 6+1 a 900 canali
- 6 GHz : 2+1 a 1800 canali
- 7 GHz : 2+1 a 2700 canali.

Si nota che le gamme in cui esistono fasci liberi sono quelle dei 6 GHz.

Va tenuto presente però che, mentre per la gamma dei 7 GHz, ad esclusione del collegamento Verona-Mestre, sono stati impiegati su tutta la rete i canali radio 1-3-5 (canalizzazione C. C. I. R. Racc. 384-1), sulla gamma dei 6 GHz sono stati utilizzati canali radio sia di tipo pari che di tipo dispari.

Dovendo intervenire su tutta la rete si sono presentate svariate possibilità pratiche di intervento :

- a) utilizzazione di collegamenti mobili provvisori operanti nella gamma dei 7 GHz sui canali radio 2-4-6;
- b) utilizzazione di collegamenti mobili provvisori operanti nella gamma dei 6 GHz sia sui canali radio 1-3-5-7 sia su quelli 2-4-6-8 onde permettere la scelta delle frequenze effettivamente libere;
- c) installazione di nuovi apparati operanti nella gamma dei 6 GHz od in quella dei 7 GHz al fine di costituire nuove direttrici di traffico definitive su percorsi diversificati.

La soluzione di tipo a), valida in vari punti della rete, in altri presenta notevoli complessità, specie per l'impossibilità di interconnessione diretta a livello FI a causa del differente valore della stessa (70 MHz per i sistemi a 900 e 1800 canali nelle gamme 4 e 6 GHz, 140 MHz per i sistemi a 2700 canali in gamma 7 GHz).

...

La soluzione di tipo b), valida anch'essa in molte parti della rete, non è assolutamente utilizzabile laddove sono impiegati, nella gamma dei 6 GHz, più di 4 fasci radio (tratte M. delle Faete-Roma, Monte Taburno-Napoli, Monte Crispiniano-Foggia, Monte Caccia-Bari).

La soluzione di tipo c), è impiegabile vantaggiosamente sotto il profilo economico solo su quelle direttrici ove è previsto un potenziamento della capacità di traffico e quindi non su tutta la rete. Inoltre, anche su queste direttrici, non sempre tale soluzione è adottabile a causa della rotazione delle frequenze in alcune stazioni interessate dal riassetto.

Tenendo presente tutto quanto sopra detto, sono state scelte le due seguenti possibilità operative :

- a) Uso di shelter mobili, da trasportare ed installare in tutte le località interessate, equipaggiati con tutte le apparecchiature occorrenti per realizzare dei collegamenti sostitutivi di quelli da modificare. Tali collegamenti dovranno consentire l'instradamento successivo del traffico dei vari fasci radio appartenenti alle gamme dei 4, 6 e 7 GHz.

Sia tenuto conto di particolari configurazioni di instradamento esistenti in alcune parti della rete (vedere ad esempio collegamento Roma - Pescara), sia per consentire una maggiore riutilizzazione dei sistemi irradianti esistenti, risulta conveniente adottare negli shelter un sistema di 3+1 fasci a 6 GHz/1800 canali. Inoltre onde poter operare su tutta la rete, tali collegamenti mobili dovranno funzionare alcuni su canali radio pari ed altri su canali radio dispari.

L'impiego degli shelter presenta inoltre i vantaggi seguenti :

- le apparecchiature in essi installate possono, al termine dei lavori essere recuperate e reimpiegate nella rete fissa;
  - durante il periodo delle operazioni non potranno verificarsi mai fenomeni d'interferenza anche con disaccoppiamenti angolari nulli.
- b) Potenziamento operativo delle tratte interessate alle modifiche, mediante l'attivazione di collegamenti operanti su gamme o su canali radio attualmente non impiegati sulle tratte stesse, in tutti quei casi in cui la completa utilizzazione della gamma dei 6 GHz su alcune tratte renda impossibile l'impiego degli shelter.

Questa soluzione consente inoltre di predisporre le antenne paraboliche previste per la gamma dei 6 GHz sull'intero collegamento all'atto dell'installazione dei fasci di potenziamento.

La scelta di tali soluzione comporta il minor onere sia per quantità e co

sto dei materiali impegnati, sia per l'impiego di una più o meno grande quantità di personale per la loro installazione e messa a punto.

In ogni caso si impone la preventiva definizione di un piano minuzioso dei lavori diurni e notturni da effettuare, dei materiali e del personale da impiegare, piano che dovrà essere elaborato, caso per caso, per ogni singola stazione.

## 6. POTENZIAMENTO DELLA RETE

### 6.1 Criteri Generali

Il progetto prevede, oltre al riassetto, anche il potenziamento della rete mediante l'aggiunta di nuovi fasci radio in più fasi contrattuali.

I potenziamenti considerati riguardano principalmente le due gamme di frequenza a 6 e 7 GHz per i fasci, rispettivamente a 1800 e 2700 canali telefonici.

Sono peraltro considerati anche alcuni potenziamenti residui a 900 canali nella gamma dei 4 GHz ed i due nuovi collegamenti Napoli-Messina e Messina-Palermo, per i quali sono stati previsti ordini per i soli sette fasci a 900 canali nella gamma dei 4 GHz.

Per ragioni operative, durante la fase di riassetto dei nodi in cui dovranno essere impiegate apparecchiature sostitutive per non dover interrompere il traffico, sarà opportuno che le prime ordinazioni dei potenziamenti (soprattutto per i fasci a 6 GHz) siano vincolate dalle procedure riportate nella Relazione Operative.

Le varie fasi di potenziamento della rete nazionale in Ponti Radio, comprese quelle oltre il triennio 1975-1977, dovranno inserirsi in una più ampia visione unitaria della rete telefonica globale, come ripetutamente osservato dal Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni.

In questa visione, i fasci radio nelle varie gamme costituiranno delle arterie portanti gruppi quaternari nei vari nodi della rete, nei quali per vengano altri gruppi quaternari dalle arterie in cavo: in tale maniera viene resa razionale la disponibilità per i reinstradamenti delle vie di trasmissione.

Questa filosofia si inserisce nel più generale problema della elaborazione di un piano tecnico ed operativo dettagliato, in vista di future moderne possibilità di automazione spinta dell'intera rete telefonica ASST.

Le citate fasi contrattuali di potenziamento delle apparecchiature radio si possono riassumere nei seguenti gruppi nel quadro della ripartizione dei tempi indicata al Capitolo 2.6:

a) la prima fase si riferisce ad ordinativi di apparecchiature che posso

...

- a) no essere effettuati entro l'anno 1975, in quanto si inseriscono in arterie non soggette a modifiche di nodi o stazioni o soggette in forma semplice e non ostacolante l'installazione dei nuovi fasci;
- b) la seconda fase si riferisce ad ordinativi di apparecchiature da effettuare entro il primo semestre 1976, perchè si richiedono talune modifiche di stazioni che saranno completate in tempi più lunghi;
- c) la terza fase si riferisce ad ordinativi di apparecchiature da effettuare entro il secondo semestre 1976, in quanto la loro installazione richiede la completa disponibilità delle nuove stazioni modificate.

Si osservi che nella valutazione dei settori di applicazione delle tre fasi citate, si è tenuto conto sia dei tempi tecnici di riassetto dei vari nodi terminali e ripetitori sia dei tempi tecnici di consegna delle apparecchiature in opera, allo scopo di realizzare una coordinata corrispondenza delle due rispettive scadenze, onde poter immettere immediatamente al traffico i relativi circuiti.

Dopo il 1976, come accennato nelle considerazioni generali, i successivi potenziamenti saranno possibili su tutta la rete P. R. senza preventivi lavori di riassetto.

Le due nuove arterie, previste sulla direttrice tirrenica Napoli - Palermo, da ordinare nella seconda fase, sono :

6.2 Napoli Nola-Messina Monte Ciccìa (figura 30), nella rete sud, con 10 stazioni di cui 8 nuove :

- Monte S. Angelo di Cava
  - Monte di Eboli
  - Monti della Stella
  - Monte Crivo
  - La Dirupata
  - Monte Liso
  - Monte Scrisi
  - Monte Ciccìa
- e due esistenti :
- C. del Principe

- Monte Castelluzzo

che fanno parte della vecchia arteria Bari-Catanzaro.

Le stazioni di Monte Crivo, Monte Liso, Monte Scrisi e Monte Ciccia costituiscono il settimo caso di variante rispetto alle proposte del Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni. Si veda l'Allegato 3.

6.3 Messina Monte Ciccia-Palermo Portella Larga, nella Rete Sicilia, con tre nuove stazioni ripetitrici :

- Monte dei Saraceni

- Pizzo Fau

- Pizzo Carbonara

Si vedano le :

- Figura 31 - Situazione attuale

- Figura 32 - Proposta C. S. T. T.

- Figura 33 - Nuova proposta

Questa soluzione costituisce l'ottavo ed ultimo caso di variante rispetto alle proposte del C. S. S. T. Si veda la giustificazione nell'Allegato 3.

## 7. CONCLUSIONI E PROPOSTE

### 7.1 Costi e tempi di attuazione

Nelle Relazioni Operativa e Finanziaria sono stati indicati, per tutte le operazioni di :

- fornitura di apparecchiature nuove;
- spostamento e messa a punto di apparecchiature ed antenne esistenti,
- spostamento dei nodi terminali;
- posa ed attivazione dei cavi di raccordo;
- costruzione di nuove stazioni;

il costo ed i tempi tecnici di attuazione desunti da un'indagine informale di mercato, effettuata sia presso più Ditte interessate sia con esame di forniture analoghe degli anni precedenti. Peraltro, tenuto conto della aprossimazione inevitabile delle valutazioni fatte dai costruttori e dal rapido aumento dei prezzi di mercato, i costi riportati nel presente Progetto vanno considerati come indicazioni intese a fornire dei riferimenti di partenza per le trattative che dovranno essere condotte dalla Direzione Centrale Impianti dell'A. S. S. T. nel determinare i progetti esecutivi delle varie forniture.

Dati più precisi sono invece da considerare i tempi tecnici indicati, poichè fondati sull'esperienza degli impianti precedenti.

La collocazione dei vari settori di attuazione del Progetto nelle tre fasi è stata condotta sulla scorta della conoscenza dei tempi tecnici di attuazione delle varie operazioni sopraelencate, allo scopo di pervenire alla coordinata attivazione delle varie opere, per l'impiego dei circuiti in - stallati, senza tempi morti.

### 7.2 Fattori determinanti la rapida ed organica attuazione del rias- setto

E' assolutamente necessario concepire ed organizzare il riassetto della rete nazionale in Ponti Radio con ogni possibile sollecitudine, eliminando ogni ritardo che si traduce, concretamente, in gravi perdite finanziarie per traffico non svolto e nella mancata possibilità di soddisfare le richieste dell'utenza.

...

Un'analisi delle principali cause di ritardi ha condotto alle seguenti con  
siderazioni :

- I - Il primo elemento determinante dei citati ritardi, che rappresenta un freno alla realizzazione rapida delle opere è costituito da forme di approvvigionamenti delle apparecchiature elettriche e delle antenne che conducono alla loro pratica utilizzazione dopo tempi lunghissimi.

Anche in questo caso, considerate le trascurabili differenze di prezzo dei vari concorrenti, rilevate nelle gare per la forniture di apparecchiature esperite negli ultimi anni, considerato che l'espletamento burocratico di una gara comporta un tempo minimo di un anno (che si aggiunge ai normali tempi tecnici di costruzione), considerato che l'Amministrazione, dopo decenni ormai di esperienza, è perfettamente in grado di valutare i costi effettivi delle apparecchiature, rilevato, infine, che analoghe considerazioni sono state svolte ed approvate dagli Organi Collegiali a proposito della V<sup>a</sup> Fase per la fornitura di cavi coassiali autostradali, si ritiene razionale ed opportuno proporre che venga accettato il principio della trattativa privata, anche per le forniture di apparecchiature per ponti radio previste nel presente Progetto.

Tale proposta è inoltre rafforzata dal fatto che, ad eccezione della nuova direttrice tirrenica Napoli-Messina-Palermo, si tratta di potenziamenti di arterie o di ampliamenti di collegamenti in cui esistono già altre apparecchiature e per cui problemi gestionali di uniformità di impianto, di esercizio e di manutenzione, impongono sovente l'installazione di apparati della stessa tecnica delle apparecchiature esistenti.

- II - Un secondo elemento di ritardo è costituito dall'acquisizione delle opere civili, relative alle stazioni ripetitrici e terminali, soprattutto nel caso presente in cui queste devono essere molteplici e contemporanee in punti diversi della rete, per ragioni di traffico e della relativa produttività.

Esiste una sola soluzione di tale problema ed è quella di far sì che il tempo di realizzazione dell'intero riassetto in ciascuna delle tre fasi considerate sia non già la somma dei tempi di realizzazione delle singole opere (come avvenuto in passato) ma la risultante di tali tempi singoli in parallelo : una siffatta soluzione impone la necessità di un unico e centralizzato coordinamento razionale e rigoroso delle modalità e dei tempi di lavoro

...



in un'unica organizzazione delle varie operazioni di costruzione delle stazioni e degli altri lavori civili di raccordo e di infrastrutture.

- III - Un terzo elemento di ritardo è costituito dall'installazione e la messa in servizio dei vari tipi di apparati radio, multiplex e di linea in cavo per la ristrutturazione della rete in presenza di traffico.

Tali lavori, data la loro complessità, chiaramente illustrata nella Relazione Operativa, dovranno essere realizzati da una stessa Ditta, in grado di esercitare tutti i tipi di lavori richiesti e di organizzarne e coordinarne tutte le attività.

Infine è da tenere in dovuta considerazione il seguente aspetto : durante le fasi di potenziamento della rete in ponti radio dell'Azienda nei prossimi anni, verranno installate nelle stazioni, sia terminali che ripetitrici apparati di differenti fabbriche e di differenti generazioni; ciò impone che sin d'ora venga unificata la tecnica di installazione, come è avvenuto nel passato nelle Centrali di trasmissione dell'Azienda stessa.

Tale unificazione che, realisticamente parlando, implica la presenza di un installatore diverso dal fornitore di apparati ha almeno due grandi vantaggi :

- ordine e razionalità negli impianti;
- semplicità di estensione delle stazioni radio.

### 7.3 Organizzazione Operativa

Da quanto indicato nel paragrafo precedente, appare chiaro come si imponga la presenza di un'organizzazione operativa basata su tecniche gestionali programmate.

In altri termini è di importanza capitale la elaborazione di un PERT rigoroso e dettagliato nel quale le varie attività, come la costruzione delle stazioni ripetitrici, la realizzazione delle opere civili di infrastruttura, la produzione, il trasporto e l'installazione degli apparati, ecc. siano considerati non già opere fini a se stesse e quasi come elementi statici della rete, ma bensì come sue componenti dinamiche e produttive.

E' pertanto assolutamente indispensabile, pena il crollo dei tempi programmati nel presente Progetto, che tale organizzazione operativa centralizzata, che richiederà sia una notevolissima disponibilità di personale sia flessibilità ed elasticità operative ed economiche non indifferenti, venga assunta gestita e coordinata da una sola Ditta, purchè idonea ed efficiente.

Nella Relazione Operativa allegata, alla luce delle suesposte considerazioni è stata pertanto indicata quella Società che si è ritenuto essere la sola in Italia in grado di rispondere a tale gravoso impegno, per le sue dimensioni e per la sua pluriennale esperienza, oltre che per analoghe attività svolte in Italia ed all'Estero.

Sono state inoltre individuate ed indicate, per ciascun tipo di lavoro ed in ciascuno dei settori di applicazione previsti nelle tre fasi, le altre Ditte corrispondenti alle suesposte considerazioni.

Nel quadro delle opere di cui al presente Progetto, un esame di larga massima, effettuato alla luce delle suddette proposte formulate relativamente all'approvvigionamento delle apparecchiature, degli edifici per le stazioni ripetitrici ed alla scelta del tipo di costruzione, riportata al paragrafo 2.4, ha condotto ad una valutazione di riduzione dei tempi di attuazione del riassetto di circa tre anni, rispetto alle procedure convenzionali.

## PARTE SECONDA : RELAZIONE OPERATIVA

### 1. CONSIDERAZIONI GENERALI

#### 1.1 Organizzazione dei lavori

Come indicato nel paragrafo 2.7 della Relazione Generale (Parte I), l'intera rete interessata dal presente Progetto è stata suddivisa in sei reti parziali :

- Rete Nord-Ovest (Triangolo Milano-Torino-Genova)
- Rete Centro-Nord (Triangolo Bologna-Firenze-Pisa)
- Rete Centro (Direttrice Roma-Pescara)
- Rete Centro-Sud (Triangolo Napoli-Foggia-Bari)
- Rete Sud (Direttrici Napoli-Messina e Bari-Catanzaro)
- Rete Sicilia (Triangolo Messina-Palermo-Catania).

Per ciascuna delle reti parziali suddette sono state previste tre fasi operative che caratterizzano gli intervalli di tempo nei quali deve aver luogo l'avvio delle operazioni concrete mediante la stipula dei contratti, l'emissione di ordini, ecc. :

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| - prima fase :   | anno 1975         |
| - seconda fase : | 1° semestre 1976  |
| - terza fase :   | 2° semestre 1976. |

Nella presente Relazione Operativa vengono descritte le operazioni da effettuare in ciascuna di tali fasi, elencandovi in dettaglio :

- i lavori di infrastrutture del riassetto
- i lavori elettrici del riassetto
- i lavori di infrastrutture del potenziamento
- i lavori elettrici del potenziamento
- i nominativi delle Ditte da impegnare nell'effettuazione di trattative per i lavori e le forniture indicate
- i tempi tecnici di realizzazione dei lavori.

L'ordine di scelta dei vari lavori nelle varie fasi è scaturito da un rigoroso studio di priorità di alcune arterie rispetto ad altre, nel quadro ge

...

nerale di una globale valutazione delle necessità di traffico, e quindi di circuiti, nelle varie zone periferiche del paese, tenuto conto della consistenza reale e delle disponibilità concrete di ampliamenti delle varie Centrali telefoniche presenti nella Rete Nazionale.

Sulla base di dette priorità dei vari lavori di riassetto e di ampliamento, l'individuazione delle Ditte interessate a quegli specifici lavori per settore (sulla scorta dei criteri produttivistici e di snellezza elencati nella Relazione Generale) ha condotto alla costituzione di gruppi specifici di Ditte per l'impostazione di progetti esecutivi parziali che dovranno essere completati sotto la supervisione determinante della Direzione Centrale Impianti dell'A. S. S. T., onde poter realizzare le varie opere. Tali progetti esecutivi rappresenteranno quindi le componenti di un PERT generale che costituirà lo strumento operativo del presente Progetto.

## 1.2 Spostamenti e modifiche

Il riassetto di talune arterie impone lavori di spostamento o modifica di stazioni ripetitrici complete, come pure il decentramento dei Centri Urbani terminali radio impone spostamenti e modifi che di apparecchiature ed antenne. Nei Capitoli che seguono, per ognuna delle indicate reti parziali ed in ciascuna fase, sono elencati e dettagliati con schemi i vari stadi delle operazioni concrete di spostamento, modifica, messa a punto, ecc. con la localizzazione degli shelter mobili impiegati o con l'indicazione dei fasci relativi ai potenziamenti operativi.

Con tale denominazione si è inteso indicare la realizzazione di nuovi fasci il cui scopo, accanto a quello generale di potenziamento dell'arteria, è anche di consentire una disponibilità operativa di circuiti per effettuare le varie operazioni di riassetto senza interrompere il traffico (vedere Parte I - Capitolo 5).

Sono inoltre riportati gli schemi di instradamento locale del traffico, dal la stazione P. R. in fase di spostamento allo shelter mobile posto accanto ad essa. Come si può vedere, in talune complesse operazioni di riassetto gli shelter occorrenti sono più di uno.

Nei casi in cui è ritenuto necessario, sono riportati la topografia della zona in cui dovrà sorgere la stazione, gli angoli di convergenza in essa delle varie direttrici e, in Allegato, anche i profili delle tratte.

Si fa presente, infine, che la descrizione delle procedure di riassetto è

...

basata sulla configurazione riportata in figura 34 e presuppone che al l'atto dell'inizio dei lavori siano già operanti tutti i fasci ivi indicati.

### 1.3 Spostamento dei Centri Urbani terminali radio e raccordi

Per una maggiore delucidazione dei percorsi sono state inoltre riportate anche le cartine topografiche con l'indicazione effettiva del tracciato dei cavi di raccordo tra terminale radio e Centro Urbano, nei casi da realizzare per la prima volta. Riportiamo comunque, per chiarezza, nella Tabella 9, l'elenco di tutti i raccordi relativi all'intera rete P. R. nazionale, indicando per ciascuno di essi lo stato in cui si trovano i lavori da fare, il costo ed i dati riassuntivi della Tabella 8. Come si vede, i raccordi Roma-Inviolatella, Bari C. - Palo del Colle e Catania C. S. Gregorio sono già esistenti e richiedono il solo ampliamento dei sistemi di linea.

I criteri generali con cui vengono effettuati gli spostamenti dei terminali urbani ai centri radio periferici sono quelli elencati nella Relazione Generale (Parte I - Par. 3.1).

Le operazioni pratiche relative sono dettagliate nei Capitoli seguenti. Per quanto riguarda il raccordo tra Palermo Centro e Portella Larga si osserva che le operazioni si riducono al semplice trasferimento degli apparati Modemodulatori FI dalla attuale stazione di Palermo a quella di Portella Larga, oltre, si intende, al recupero degli apparati radio, ausiliari, antenne, ecc. di Palermo e di parte della stessa Portella Larga da utilizzare altrove.

Per quanto riguarda infine i raccordi dei nodi di Milano e di Roma, la loro sistemazione e quindi il relativo stanziamento sono previsti, come indicato nella Tabella 9, nel piano generale di riassetto dei Centri Nodali dell'intera Rete Telefonica Nazionale, elaborato dalla citata Commissione di Studio del C. S. T. T. e dettagliato in concreto al Capitolo 4.1.2 c degli Interventi Straordinari di cui al Piano Quinquennale 1974-1978 per il "Pontenziamento e Sviluppo dei Servizi Telefonici Statali".

### 1.4 Struttura e composizione degli shelter mobili

Nel Capitolo 5 della Relazione (Parte I) è stata illustrata la necessità dell'uso degli shelter mobili, come la più economica tra le possibilità operative di spostamenti di intere stazioni senza interrompere il traffico.

Nella descrizione delle operazioni di riassetto sono stati infatti riportati gli schemi di instradamento su collegamento mobile (3+1 fasci a 6 GHz/1800 canali) dei sistemi a 4, 6 e 7 GHz, che, o per lo spostamento di al cuni centri radio o per la realizzazione di nuove direttrici, debbono ve nire diversamente instradati rispetto alla configurazione preesistente.

Dovendo, pertanto, instradare su sistemi a 1800 canali fasci della capa cità di 900, 1800 e 2700 canali, sia in stazioni terminali che in stazioni ripetitrici, si rende necessario l'impiego di quelle apparecchiature che, nelle diverse situazioni, possano consentire l'effettuazione dell'operazio ne suddetta.

A tale scopo, fra le varie soluzioni che potevano essere adottate per la sistemazione provvisoria di dette apparecchiature sussidiarie, la più vantaggiosa si è trovato essere quella di installare le stesse in shelter e più precisamente in due shelter definiti, per comodità, "Shelter Multiplex" e "Shelter Radio".

Una stazione mobile risulterà, quindi, composta - almeno in generale - dalla suddetta coppia di shelter; le figure 40b e 40c ne riportano schema ticamente le composizioni.

Si ritiene interessante dare alcuni cenni sulla loro struttura.

Gli shelter proposti per la realizzazione delle fasi operative costituiscono unità funzionali, idonee a contenere le apparecchiature radio e quelle Multiplex.

Essi sono adatti all'installazione ed al trasporto su autocarri e sono cor redati in proprio di tutti i dispositivi per il carico, il fissaggio e lo sca rico dall'autocarro.

Lo shelter e le sue strutture specifiche sono idonei a sopportare i carichi dovuti alle apparecchiature interne e le sollecitazioni impulsive ~~su~~ percorsi accidentati.

Inoltre lo stesso può essere trascinato per brevi tratti sul terreno, per necessità di sistemazione, a mano oppure a traino di un autocarro, fa cendolo scorrere su rulli tubolari.

La cassa è costruita con pannelli a sandwich costituiti da lamiera inter na ed esterna incollate su pannelli di poliuretano espanso autoestinguente di appropriata densità.

I pannelli vengono montati insieme per mezzo di profilati in modo da realizzare una struttura rigida; particolari accorgimenti ne assicurano la completa tenuta agli agenti atmosferici.

Tutti i pannelli (pavimento, tetto, fianco destro, fianco sinistro, testa frontale, testata posteriore) hanno all'interno del sandwich un reticolo di speciali profilati che ha lo scopo di assorbire gli sforzi derivanti dai carichi e dalle sollecitazioni e di costituire basi di attacco delle apparecchiature da installare internamente.

Il reticolo è studiato in modo da conciliare al massimo grado la necessità di resistenza strutturale con le esigenze di ancoraggio delle apparecchiature interne.

Inoltre, onde consentire il corretto funzionamento delle apparecchiature installate nel suo interno, lo shelter è provvisto di condizionamento, realizzato con gruppo compatto montato a parete, fisso all'interno.

Nella figura 40-a sono riportate planimetria e sezioni dello shelter con le relative dimensioni.

Tale shelter è del tipo di quelli usati dalla SIP per le sue installazioni di emergenza, ed è stato studiato per consentire la massima funzionalità.

Nelle tabelle 10 e 11 sono riportati gli elenchi dei materiali occorrenti, in ciascun shelter, rispettivamente di tipo "Radio" e di tipo "Multiplex", idonei a trasformarli in stazione ripetitrice o terminale completa di tutto quanto sia necessario ad effettuare il trasferimento o la sostituzione di una qualunque stazione della rete, senza interrompere il traffico.

Il numero di shelter suddetti, necessario per tutte le operazioni di riassetto previste nel presente Progetto, nel senso di numero minimo di shelter necessari per l'esecuzione di tutta l'operazione di riassetto, è il seguente :

- |                     |       |
|---------------------|-------|
| - Shelter Radio     | n. 4  |
| - Shelter Multiplex | n. 4. |

Le diverse configurazioni di spostamento dei fasci si ottengono interconnettendo di volta in volta il segnale così come è reso disponibile nelle sale Ponti Radio (FI o B. B. ) al complesso Modem di blocco 6x900/3x1800 dello shelter radio, tramite le combinazioni di apparecchiature 1 o 2 dello shelter multiplex.

...

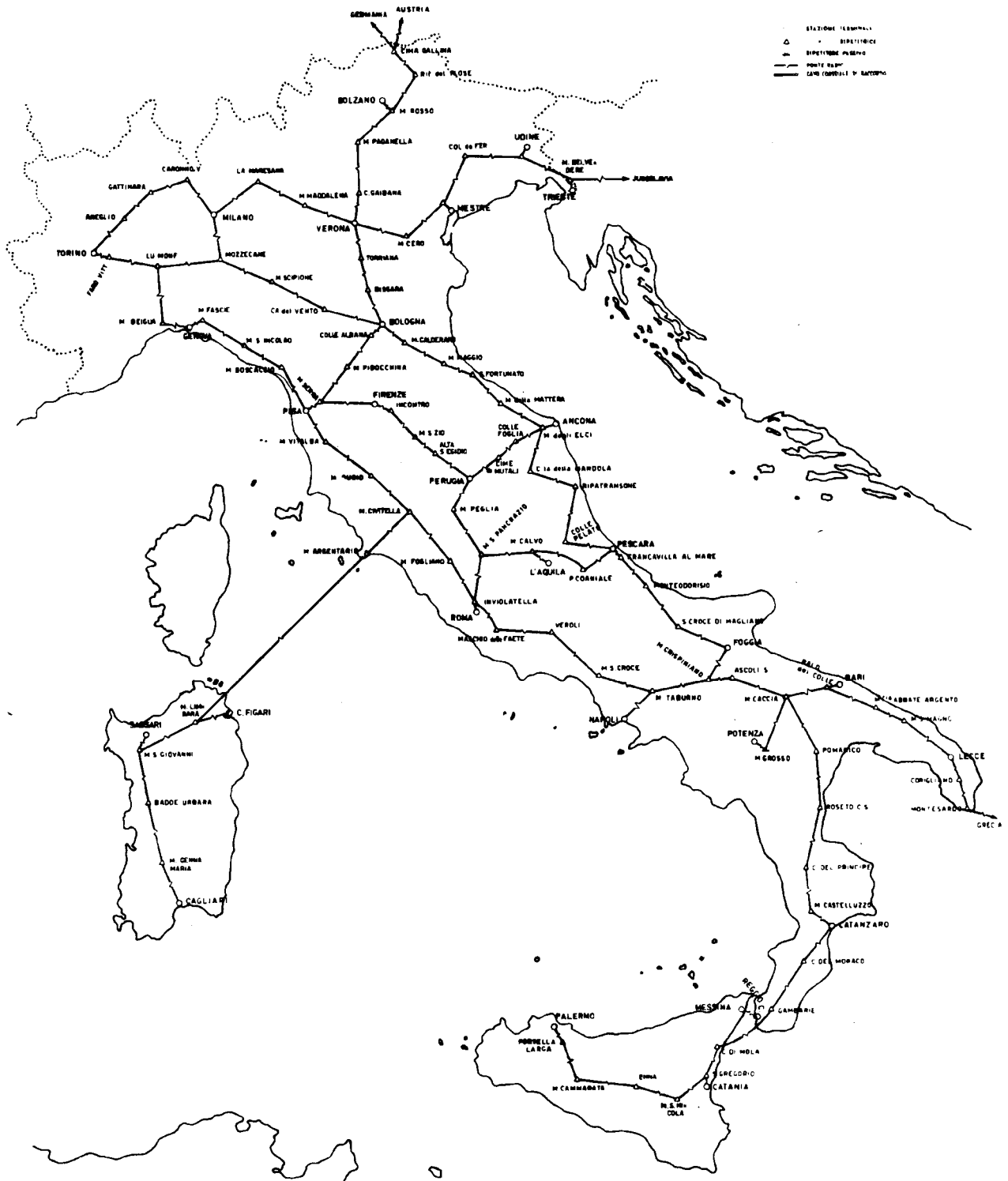
A queste disposizioni fa eccezione l'instradamento dei fasci a 6 GHz che transitano direttamente a livello di media frequenza sullo shelter radio.

Per tutte le operazioni di spostamento di stazioni da effettuare, sono stati previsti nel presente Progetto quattro tipi di instradamento del traffico dai fasci in servizio presenti nella stazione radio alle apparecchiature installate sugli shelter.

- a) Instradamenti FI di (3+1) fasci da 1800 canali a 6 GHz dalla sala Ponti Radio su (3+1) fasci da 1800 canali a 6 GHz dello shelter radio (vedere figura 41)
- b) Instradamento FI a (6+1) fasci da 900 canali a 4 GHz dalla sala Ponti Radio su (3+1) fasci da 1800 canali a 6 GHz dello Shelter Radio, attraverso una trasformazione FI/BB con Modem di Blocco effettuata in uno Shelter Multiplex ed in parte di quello Radio (vedere figura 42)
- c) Instradamento a FI di (2+1) fasci da 2700 canali a 7 GHz dalla sala Ponti Radio su (3+1) fasci da 1800 canali a 6 GHz dello Shelter Radio, attraverso una trasformazione FI/BB con Modem di Blocco effettuata in uno Shelter Multiplex ed in parte di quello Radio (vedere figura 43)
- d) Trasformazione a FI di (2+1) fasci da 2700 canali a 7 GHz in (6+1) fasci da 900 canali a 4 GHz, attraverso una derivazione FI/BB con Modem di Blocco effettuata in uno Shelter Multiplex (vedere figura 44).

Nota : Nelle figure relative agli schemi di spostamento delle varie operazioni di riassetto (figure da 45 in poi), le stazioni sono contraddistinte, oltre che dal nome, anche dalle lettere A e B per indicare l'alternanza di ripetizione delle frequenze, necessaria alla regolare chiusura delle maglie.



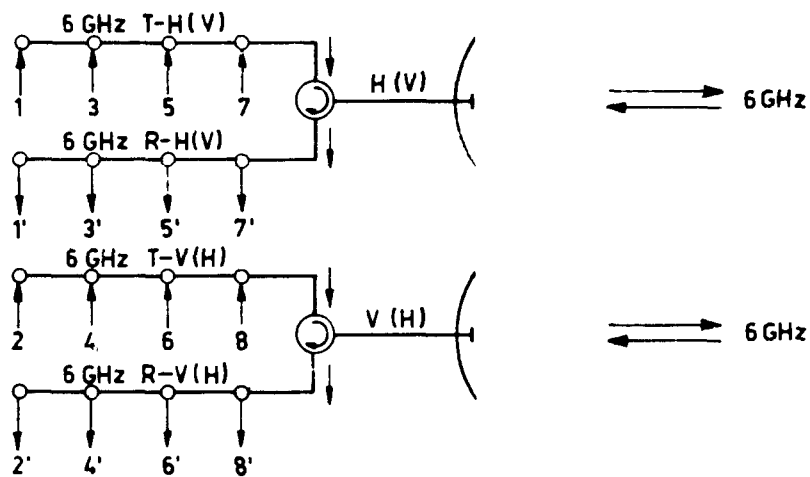
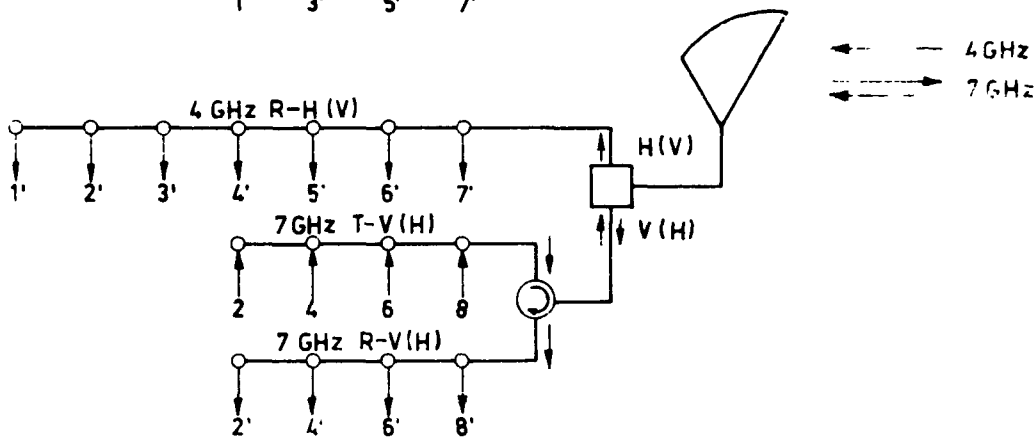
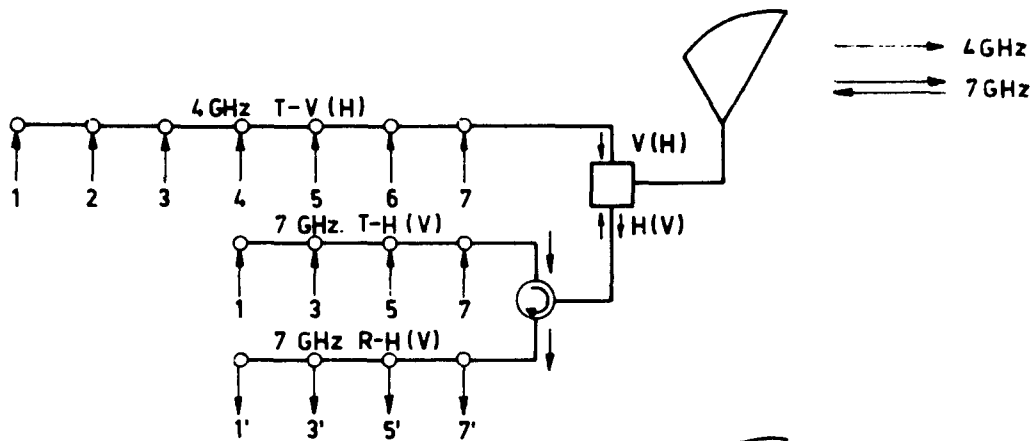


<b>ASST</b> Direzione dell'Amministrazione per i Servizi Telegrafici Sott. Torino	<b>SITUAZIONE RETE PR          AL SETTEMBRE 1974</b>	Approvato Ing. <i>P. R. ...</i>	<b>Fig 1</b> Ril.
		Data 27. 9. 74	



- STAZIONE TERMINALE
- △ STAZIONE
- LINEA
- LINEA IN OPERA
- LINEA DI RACCORDO

<b>ASST</b>		Approvato Ing. <i>[Signature]</i>	
Direttore		Data	
per l'Amministrazione		1° Ass.	
Staff Tecnico		2° Ass.	
		Dis.	
		Ver.	
RIORDINO RETE PR PROPOSTO DAL CSTT		Fig 2	



4 GHz COMPLETA  
6 GHz COMPLETA  
7 GHz COMPLETA

⊙ = CIRCOLATORE

□ = FILTRO DI POLARIZZAZIONE

⌋ = PARABOLA

◁ = HORN REFLECTOR

**ASST**

Direzione  
dell'Azienda di Stato  
per i Servizi Telefonici

CONNESSIONE DEI FASCI RADIO  
ALLE ANTENNE

Gamma 4-6-7 GHz

Approvato ing.

*P. Rucillo*

Data

1<sup>a</sup> Agg

**FIG. 4**

2<sup>a</sup> Agg

Dis

Rit

TABELLA N. 1

Numero totale di gruppi quaternari realizzabili nella rete nazionale in Ponti Radio

Gamma	N° fasci utili	N° gruppi quaternari utili per fascio	Totale gruppi quaternari utili per arteria equipaggiata per ogni gamma
4 GHz	6	1 (2)	6 (12)
6 GHz	6	2	12
7 GHz	6	3	18
Totale numero quaternari per le 3 gamme			36 (42)

Nota : Il numero tra parentesi indica il caso in cui nella gamma dei 4 GHz si impieghino sistemi a 1800 canali

TABELLA N. 2

STROZZATURE E DIRETTRICI DI TRAFFICO DA ESSE VINCOLATE

Tratta di strozzatura	Direttrici vincolate	Lunghezza direttrici (km) (*)	Numero totale quaternari x km			Note
			con strozzatura (Stadio 1)	con strozzatura (Stadio 2)	senza strozz. (Stadio 3)	
1) Milano-Mozzecane	Torino-Milano-Bologna-Roma	804,7	4828,2 (9656,4)	12070,5 (16898,7)	28869,2 (33797,4)	Fasci radio utili disponibili (v.fig.3 e Tab. 3) Stadio 1 : 6 Stadio 2 : 9 Stadio 3 : 18 N. totale gruppi quaternari per direttrici (v.fig.3 e Tab.3) Stadio 1 : 6 (12) Stadio 2 : 15 (21) Stadio 3 : 36 (42) Il numero tra parentesi indica il caso di impiego della gamma a 4 GHz con 1800 canali (* La lunghezza delle medesime tratte in più direttrici è contata una volta sola
	Nord Europa-Verona-Milano-Genova	585,7	3514,2 (7028,4)	8785,5 (9229,7)	21085,2 (24599,4)	
	Est Europa-Verona-Milano-Genova	286,0 (644,2)	1710,0 (3432,0)	4290,0 (6006,0)	10296,0 (12012,0)	
2) Lu. N. te Belgia	Torino-Genova-Pisa-Roma	566,7	3400,2 (6800,4)	8500,5 (11900,7)	20401,2 (23801,4)	
	Torino-Genova-Pisa-Roma	(566,7)				
3) Genova-N. te Belgia	Torino-Genova-Pisa-Cagliari	513,9 (970,1)	3083,4 (6166,8)	7708,5 (10791,9)	18500,4 (21583,8)	
	Nord Europa-Verona-Milano-Genova	(585,7)				
	Est Europa-Verona-Milano-Genova	(644,2)				
			16542,0 (33084,0)	41355,0 (57897,0)	99252,0 (115794,0)	

TABELLA N. 2/1

Tratta di strozzatura	Direttrici vincolate	Lunghezza direttrici (km) (*)	Numero totale quaternari x km			Note
			con strozzatura (Stadio 1)	con strozzatura (Stadio 2)	senza strozz. (Stadio 3)	
4) Pisa-Monte Serra	Nord Europa-Verona-	226	1356,0 (2712,0)	3390,0 (4746,0)	8136,0 (9492,0)	La lunghezza effettiva totale (non conteggiata è indicata tra parentesi)
	Bologna-Pisa	(420,7)				
	Est Europa-Verona-	(512)				
	Bologna-Pisa	(684,6)				
5) Roma-M. S. Pancrazio	Prolungamenti Pisa-Cagliari	(804,7)	3417,6 (6835,2)	8544,0 (11961,6)	20505,6 (23923,2)	
	Roma-Bologna-Milano-Torino	(725,2)				
	Roma-Bologna-Verona-	(816,5)				
	Nord Europa	569,6				
	Roma-Bologna-Verona-	159,3				
	Est Europa	(355,3)				
	Roma-Pescara-Ancona-	955,8				
	Bologna	(1911,6)				
Roma-Pescara-Foggia						
		22271,4 (44542,8)	55678,5 (77949,9)	133028,4 (155899,8)		

TABELLA N. 2/2

Tratta di strozzatura	Direttrici vincolate	Lunghezza direttrici (km) (*)	Numero totale quaternari x km			Note
			con strozzatura (Stadio 1)	con strozzatura (Stadio 2)	senza strozz. (Stadio 3)	
6) Napoli-M.te Taburno	Napoli-Roma	249	1494,0 (2988,0)	3735,0 (5229,0)	8904,0 (10458,0)	
	Napoli-Foggia	135,5	813,0 (1626,0)	2032,5 (2845,5)	4878,0 (5691,0)	
	Napoli-Bari-Lecce-	286,8	1720,8	4302,0	10324,8	
	Sud Est Europa	(427,3)	(3441,6)	(6022,8)	(12045,6)	
	Napoli-Catanzaro-Ca- tania-Palermo	673 (854)	4038,0 (8076,0)	10095,0 (14133,0)	24228,0 (28266,0)	
7) Foggia-M.te Crispia- niano	Foggia Napoli	(135,5)				
	Foggia-Bari-Lecce-	(361,8)				
	Sud Est Europa					
	Foggia-Catanzaro-Ca- tania-Palermo	(738,6)				
8) Bari-M.te Caccia	Sud Est Europa-Bari-					
	Foggia	(361,8)				
	Sud Est Europa-Bari-					
	Napoli	(427,3)				
	Sud Est Europa-Bari-					
	Catanzaro-Catania-Pa- lermo	(869,4)				
			30337,2 (60674,4)	75843,0 (106180,2)	182023,2 (212360,4)	

TABELLA N. 3

Disponibilità complessiva di fasci radio per direttrice nelle varie fasi di riassetto della rete

Stadi di riassetto	N. fasci utili per direttrice	N. totale gruppi quaternari per direttrice (1)	N. totale quaternari/km (1)	Not e
Rete attuale con fasci a 4 GHz	6	6 (12)	30.337 (60.674)	Utilizzando nelle strozzature fasci a 6 o 7 GHz
Rete attuale con ag giunta di tutti i fasci a 6 e 7 GHz	9	15 (21)	75.843 (106.180)	Utilizzando nelle strozzature fasci a 6 GHz
Rete senza strozzature	18	36 (42)	182.023 (212.360)	Utilizzo integrale dei fasci a 4, 6, 7 GHz su tutta la rete (v. tabella 1)

Nota : (1) Il numero tra parentesi indica il caso in cui nella gamma dei 4 GHz si impiegino sistemi a 1800 canali



TABELLA N. 7

Gruppi quaternari nella rete Ponti Radio

Gamma	N. fasci radio		N. massimo gruppi quaternari per fascio radio	N. massimo gruppi quaternari disponibili		Note
	totale	utili		totale	utili	
4 GHz	7	6	2	14	12	
6 GHz	8	6	2	16	12	
7 GHz	8	6	3	24	18	
<b>Totale</b>	<b>23</b>	<b>18</b>		<b>54</b>	<b>42</b>	

TAB. 8 - Caratteristiche dei raccordi in cavo nei Centri terminali urbani della rete P.R.

R a c c o r d o	1 lunghezza percorso km	2 n. coppie esistenti	3 n. coppie definitivo occorrenti	4 Capacità max attuale (n. Gr. IV)	5 Capacità max necessaria (n. Gr. IV)	6 Sistema da adottare
1) Milano C. - Pero (fig. 5)	10,8	-	8(*)	-	21(*)	60 MHz
2) Milano C. - Turro (fig. 5)	4,8	-	8(*)	-	29(*)	60 MHz
3) Milano C. - Rozzano (fig. 5)	10,4	-	8(*)	-	46(*)	60 MHz
4) Genova L. - Granarolo (fig. 6)	2,6	-	16	-	52	60 MHz
5) Bologna C. - Stampino (fig. 8)	6,7	-	16	-	57	60 MHz
6) Firenze B. - Incontro (fig. 9)	15,5	-	8	-	40	60 MHz
7) Rosa C. - Inviolatella (fig. 10)	9,4	5x4I+2x(8I+4t)	-	43(°)	41(*)	-
8) Roma C. - La Monachina (fig. 10)	16,8	-	16(*)	-	56(*)	60 MHz
9) Pescara C. - Francavilla (fig. 11)	10,7	-	8	-	24	60 MHz
10) Bari C. - Palo del Colle (fig. 14)	2,8 4,0	2x4I 1x(8I+4t)+1x8I	-	22(°)	15	-
11) Catania C. - S. Gregorio (fig. 16)	6,6	1x4I+1x(8I+4t) +2x8I	-	15(°)	23	12 MHz
12) Palermo C. - Portella L. (fig. 17)	12,4	-	8	-	15	60 MHz

NOTA: I = coppie coax 2,6/9,5 mm  
t = coppie coax 1,2/4,4 mm  
(\*) - Da integrare nel piano generale di riassestimento dei centri nodali  
(°) - Vedere Tabella 8/bis

TAB. 8/bis

1	2	3	4	5	6	7	8
R a c c o r d o	Situazione cavi esistenti o in ordinazione	Sistemi esistenti	Capacità attuale Gr. IV	Sistemi in corso di ordinazione	Rimanenza sistemi esistenti	Capacità finale Gr. IV	Rimanenza Coppe coax non equipaggiate
1) Roma C. - Inviolatella (fig. 10)	5x(4T) 2x(8T+4t)	17x960 canali	17	1x2700 canali(-) 4x960 canali (*)	5x960 canali	48	-
2) Bari C. - Palo del Colle (fig. 14)	2x(4T) 1x(8T+4t)+1x(8T)	8x960 canali	8	6x1800 canali(-) 4x960 canali(-) 2x960 canali(*)	2x960 canali	20	-
3) Catania C. - S. Gregorio (fig. 16)	1x(4T) 1x(8T+4t)+2x(8T)	6x960 canali	6	3x1800 canali(-) 3x960 canali(-) 2x960 canali(*)	4x960 canali	15	8

NOTA: T - coppie coax 2,6/9,5 mm  
t - coppie coax 1,2/4,4 mm  
(\*) - Sistemi a 960 canali su coax 1,2/4,4 mm  
(+) - Sistemi in sostituzione di altrettanti sistemi esistenti  
(0) - 2 sistemi in sostituzione di altrettanti sistemi esistenti  
(-) - Sistemi a 12 MHz

SITUAZIONE GENERALE DI PARTICOLARI RACCORDI IN CAVO ESISTENTE

ALLEGATO N. 1/1

Delibera e pareri del C. S. T. T. in merito alla costituzione di Commissioni per lo studio ed il riassetto della rete nazionale in ponti radio

I n d i c e

- 1 - 346^ adunanza del 28 novembre 1968 - Parere circa la costituzione di una Commissione di studio
- 2 - 387^ adunanza del 2 luglio 1970 - Decisione ampliamento Commissione di studio
- 3 - 392^ adunanza del 31 luglio 1970 - Delibera circa lo studio dell'assetto definitivo della rete in ponti radio
- 4 - 410^ adunanza del 30 aprile 1971 - Delibera sull'ampliamento della Commissione di studio e sul mandato della stessa

CONSIGLIO SUPERIORE TECNICO DELLE TELECOMUNICAZIONI

- Segreteria -

346^ adunanza del 28 novembre 1968

ORDINE DEL GIORNO

Omissis

.....

Ponti Radio della Rete Telefonica Nazionale

Inoltre,

IL CONSIGLIO

- Considerata la necessità che la utilizzazione delle bande di frequenza disponibili sia la più completa e razionale, anche in vista dei previsti sviluppi delle comunicazioni tramite satellite artificiale;
- Ritenuto opportuno di riesaminare la situazione relativa all'impiego della banda da 6 a 7 GHz;

esprime il parere

- che una Commissione, presieduta dal Prof. Antonio ASCIONE e costituita altresì dai Signori : Prof. CAPPUCCHINI, Prof. BRONZI, Prof. PERONI, Ing. MAZZARELLA e Ing. PETTI ed integrata con il Prof. TREVES non appena ve ne sarà la possibilità, riesamini il problema della utilizzazione della banda dai 6 ai 7 GHz e riferisca al Consiglio in proposito.

CONSIGLIO SUPERIORE TECNICO DELLE TELECOMUNICAZIONI

- Segreteria -

387^ adunanza del 2 luglio 1970

ORDINE DEL GIORNO

Omissis

.....

Utilizzazione delle gamme di frequenza da 6 a 7 GHz

PRESIDENTE : gli sembra che l'orientamento del Consiglio sia stato chiaramente espresso nel senso di dare incarico alla Commissione di fare rapidamente gli accertamenti sui quattro punti esposti dal Dott. Principe. Pensa che le proposte del Prof. Gigli e dell'Ing. Orsini possano essere senz'altro accettate.

La Commissione potrà avvalersi anche della collaborazione di Rappresentanti delle Industrie GTE, SIT-Siemens e Telettra che hanno realizzato collegamenti in ponte radio per l'A. S. S. T. e dall'Ing. Pagliai, dell'Istituto Superiore P. T., Mastrobuono e Staglianò, dell'A. S. S. T., come viene suggerito dal Prof. Ascione.

Se il Consiglio concorda su quanto sopra, egli invierà oggi stesso la lettera al Presidente della Commissione in merito al nuovo incarico specifico che è stato deciso di affidargli.

IL CONSIGLIO concorda.

Essendo terminato l'esame delle questioni poste all'ordine del giorno IL PRESIDENTE dichiara chiusa la 387^ adunanza.

Sono le ore 14,15.

Il presente verbale, letto ed approvato, è sottoscritto.

IL SEGRETARIO

IL PRESIDENTE



CONSIGLIO SUPERIORE TECNICO DELLE TELECOMUNICAZIONI

- Segreteria -

392^ adunanza del 31 luglio 1970

ORDINE DEL GIORNO

Omissis

.....

Riassetto della rete telefonica nazionale in ponti radio

IL CONSIGLIO

- Visto il verbale della 346^ adunanza del 4.12.1968 nel corso della quale, ritenuto necessario pervenire alla più completa e razionale utilizzazione della banda di frequenza da 6 a 7 GHz, veniva costituita una Commissione con l'incarico, allo scopo anzidetto, di riesaminare la situazione relativa all'impiego della banda stessa;
- Visto il verbale della 387^ adunanza del 2.7.1970, nel corso della quale fu demandato alla citata Commissione l'urgente incarico di accertare, nella ipotesi di un adeguamento alle Raccomandazioni del C. C. I. R. nella utilizzazione della banda di frequenze in questione :
  - a) - la spesa complessiva presunta per le modifiche delle arterie esistenti;
  - b) - la priorità, i modi ed i tempi per effettuare dette modifiche avendo riguardo alle precedenze che, per ragioni di traffico, l'Azienda di Stato intende attivare in relazione agli appalti già esperiti per i ponti radio a 4 GHz Bologna-Ancona, Ancona-Pescara, Reggio Calabria-Messina-Catania-Palermo nonché in relazione all'urgenza della realizzazione dell'ampliamento di altro ponte radio già ordinato e di quelli previsti nel Piano Quinquennale 1971/1975, tenendo anche conto delle difficoltà di propagazione riscontrate nei ponti radio Roma-Pisa e Torino-Milano;
  - c) - ogni altro elemento che riguardi i tempi di produzione delle apparecchiature, come sopra modificate;
  - d) - le ipotesi di un assetto definitivo delle arterie e delle tratte in cui si registrano le cosiddette strozzature.
- Vista la relazione del 15 luglio 1970 con la quale il Presidente della Commissione riferisce sui risultati unanimi cui la Commissione stessa è pervenuta in merito ai quesiti proposti;
- Preso atto che nella gamma dei 7 GHz sono allocati anche alcuni ponti radio mobili TV ed il ponte radio Italcable per il collegamento fra il terminale del sistema cablofonico TAT5-MAT1 a Palo ed il centro di Acilia;
- Preso atto che la spesa complessiva presunta per le modifiche alle arterie esistenti ammonta circa 803 milioni di lire per la soluzione globale ed immediata del problema, e si riduce a circa 608 milioni qualora, sulle basi delle esigenze prospettate nel Programma 1971-1975 della A. S. S. T. si rimandi a dopo il 1975 la sostituzione dei fasci di canaliz

...

zazione dell'Azienda sull'arteria Genova-Monte Beigua e Monte Beigua-Lu Monferrato;

- Tenuto conto che, sostituendo apparecchiature di vecchia tecnica con altre allo stato solido, si consegue un risparmio nella spesa di esercizio migliorando nello stesso tempo la qualità del servizio stesso data la maggiore affidabilità delle apparecchiature allo stato solido rispetto a quelle a tubi;
- Preso atto che le tre ditte attuali fornitrici dei ponti radio alla A.S.S.T., interpellate in proposito, concordemente si sono impegnate a consegnare gli apparati nei termini di 10+12 mesi, dopo l'esito del collaudo in fabbrica, in opera;
- Considerato che altri aspetti riguardanti l'assetto definitivo della rete nazionale in ponti radio possono essere esaminati dalla Commissione in tempo successivo, mentre è urgente assumere pronte decisioni in merito alle utilizzazioni della banda di frequenza da 6 a 7 GHz;
- Considerato che da un allineamento alla normativa internazionale anche l'industria nazionale potrà trarne indubbio giovamento;
- Dopo ampia discussione,
  - esprime il parere:
  - che l'utilizzazione, per ponti radio, della banda di frequenza da 6 a 7 GHz debba essere fatta allocando in tutto il territorio nazionale, in detta banda, i ponti radio secondo le canalizzazioni a radiofrequenza raccomandate dal C. C. I. R. (Racc. 383-1, Racc. 384-1), adottando le frequenze centrali indicate dallo stesso C. C. I. R. ;
  - che l'adeguamento della rete attuale alle Raccomandazioni del CCIR avvenga mediante sostituzione delle apparecchiature, non attualmente rispondenti, di capacità non superiore a 1800 circuiti telefonici e mediante la parziale modifica di 12 dei 16 ricetrasmittitori di capacità di 2700 circuiti telefonici del ponte radio Milano-Bologna;
  - che la Direzione Centrale Servizi Radioelettrici, competente in materia, provveda, in accordo con la Concessionaria RAI-TV a reperire una soluzione che garantisca nel tempo la possibilità di una coesistenza soddisfacente per un corretto svolgimento dei servizi TV e telefonico ed in accordo con l'Italcable ad una nuova assegnazione di frequenze per il ponte radio del collegamento Palo-Acilia;
  - che si studi la possibilità di allocare i ponti radio non aperti alla pubblica corrispondenza in gamme canalizzate per fasci di capacità non maggiore di 960 circuiti telefonici;

...

- che altri aspetti riguardanti l'assetto definitivo da darsi alla rete in ponte radio dell'A. S. S. T. vengano esaminati dalla Commissione con carattere di urgenza e presentati al Consiglio possibilmente entro lo anno;
- che le ditte fornitrici di ponti radio all'Amministrazione vadano tan gibilmente incontro all'Amministrazione stessa nei riguardi dei modi, dei tempi e dell'onere economico connessi alle modifiche da apportare alla rete.

CONSIGLIO SUPERIORE TECNICO DELLE TELECOMUNICAZIONI

- Segreteria -

410^ adunanza del 30 aprile 1971

ORDINE DEL GIORNO

Omissis

.....

2) - Aspetti riguardanti l'assetto definitivo della rete in ponti radio  
dell'A. S. S. T.

Omissis

.....

## IL CONSIGLIO

Omissis

.....

esprime il parere:

Omissis

- .....
- 9 - che la Commissione di studio incaricata dal Consiglio, nelle adunanze 387^ e 392^ del 2. 7. 1970 e 31. 7. 1970, di esaminare i problemi relativi all'assetto della rete in ponti radio dell'A. S. S. T. venga opportunamente ristrutturata ed integrata con la partecipazione, ove occorra, anche dei rappresentanti dell'Industria Nazionale, con il mandato di formulare (salva la responsabilità esecutiva degli Organi competenti dell'A. S. S. T.) un parere di massima:
- a) sull'ingresso dei ponti radio nei grandi centri nodali;
  - b) sulle strutture tipiche delle arterie in ponti radio della A.S. S.T. per quanto attiene a:
    - bande di frequenza da utilizzare in ogni arteria;
    - numero delle antenne, polarizzazioni, numero dei feeders, uso dei filtri di gamma e di polarizzazione, impianti di alimentazione;
  - c) sui circuiti di sicurezza della rete, con particolare riguardo a:
    - interconnessione delle reti in ponti radio ed in cavo;
    - reinstadamenti in caso di interruzione di nodi e di arterie;
    - criteri di adozione della commutazione automatica in banda base ed a frequenza intermedia;
  - d) su ogni altro argomento che possa formare oggetto di esame ai fini della struttura ottimale della rete nazionale in ponti radio.

...

La Commissione, che sarà presieduta dal Direttore dell'A. S. S. T., potrà articolarsi in Gruppi di Lavoro e dovrà rassegnare al Consiglio motivate conclusioni entro l'anno in corso, anticipando al 30 settembre p.v. la definizione dei problemi connessi al piano di sviluppo e potenziamento in questione.

Le conclusioni cui perverrà il Consiglio e gli indirizzi che saranno dallo stesso formulati conterranno le indicazioni necessarie per l'Azienda ai fini delle occorrenti modifiche od integrazioni agli impianti da realizzare od in corso di realizzazione.

---

Considerata l'ora tarda il Presidente dichiara chiusa la seduta. Sono le ore 14.

Il presente verbale, letto ed approvato, è sottoscritto.

IL SEGRETARIO

IL PRESIDENTE

ALLEGATO N. 1/2

Delibera del C. S. T. T. con l'approvazione della Relazione presentata dalla Commissione di studio per l'assetto dei centri nodali della R. T. N.

- 463^ adunanza del 15 novembre 1973



CONSIGLIO SUPERIORE TECNICO DELLE TELECOMUNICAZIONI

- Segreteria -

463^ adunanza del 15 novembre 1973

ORDINE DEL GIORNO

Omissis

.....

- 4) - Commissione di studio per l'assetto dei centri nodali della R. T. N.  
e per la utilizzazione degli spettri radio.

Omissis

IL CONSIGLIO

- Visto il verbale della 409^ adunanza del 29.4.1971, nel corso della quale fu costituita una Commissione con il mandato di formulare un parere di massima:
  - a) - sull'ingresso dei ponti radio nei grandi centri nodali;
  - b) - sulle strutture tipiche delle arterie in P. R. dell'A. S. S. T. per quanto attiene a:
    - bande di frequenza da utilizzare in ogni arteria;
    - numero delle antenne, polarizzazione, numero dei feeders, uso dei filtri di gamma e di polarizzazione, impianti di alimentazione;
  - c) - sui criteri di sicurezza della rete, con particolare riguardo a:
    - all'interconnessione delle reti in P. R. ed in cavo;
    - ai reinstradamenti in caso di interruzione di nodi ed arterie;
    - ai criteri di adozione della commutazione automatica in banda base ed a frequenza intermedia;
  - d) - su ogni altro argomento ritenuto meritevole di esame ai fini della struttura ottimale della Rete Nazionale in P. R.
- Visto il verbale della 420^ adunanza dell'11 gennaio 1972, nel corso della quale ai due Gruppi di lavoro in cui si era articolata la Commissione predetta fu affidato:
  - al 1° Gruppo  
l'esame dei problemi relativi alla sicurezza ed alla affidabilità della rete in ponti radio;
  - al 2° Gruppo  
l'esame dei problemi relativi all'utilizzazione degli spettri radio dell'A. S. S. T. e della SIP;
- Esaminata la relazione del 25 settembre 1973 con la quale la Commissione, a firma del Presidente, riferisce sul mandato ricevuto;

...

- Preso atto che la Commissione ha dato la priorità ai problemi connessi con la struttura della rete in ponti radio e con l'assetto dei centri nodali, facendo riserva di riferire con successiva relazione sugli studi condotti in merito all'utilizzazione degli spettri radio dell'A.S.S.T. e della SIP;
- Condiviso il parere della Commissione che gli obiettivi da perseguire con il riordinamento della rete sono essenzialmente i seguenti:
  - a) - aumento della capacità di trasmissione dell'intera rete, mediante modifiche strutturali che consentano di utilizzare, su tutte le tratte delle arterie hertziane, tutte le gamme di frequenza disponibili;
  - b) - miglioramento della qualità di trasmissione mediante la riduzione delle interferenze tra canali radio, e mediante la eliminazione delle riflessioni di onde elettromagnetiche da parte di ostruzioni varie;
  - c) - aumento dell'affidabilità dell'intera rete intercompartimentale mediante la predisposizione della topologia dei metodi e dei mezzi atti a consentire il reinstradamento di blocchi di canali da arterie in P.R. ad arterie in cavo coassiale e viceversa;
  - d) - razionalizzazione dello smistamento del traffico terminale e di quello di transito.
- Tenuto conto che, dato l'attuale sviluppo delle reti in ponti radio e cavo coassiale, la Commissione ha ritenuto necessario interconnetterle in modo sistematico mediante la creazione di nodi coincidenti, o tra loro collegati, delle reti medesime nelle città di Milano, Verona, Genova, Bologna, Pisa, Firenze, Roma, Pescara, Napoli, Foggia, Bari, Catanzaro, Catania e Palermo, con possibilità, nei nodi comuni, di far transitare collegamenti per l'instradamento normale o di reinstradarli, per casi di emergenza, in genere, allo stadio di gruppi pseudoquaternari, passando indifferentemente da una rete all'altra, portando inoltre soluzioni che evitino, ovunque sia possibile, di far attraversare centri abitati dal traffico in transito;
- Considerato che per il riassetto dei centri nodali, la Commissione stessa propone di adottare i seguenti criteri di massima:
  - a) - nei centri nodali dovrà verificarsi l'interconnessione delle due reti A.S.S.T. in cavi coassiali ed in ponti radio, che dovranno costituire sostanzialmente un'unica rete nazionale di collegamenti a grande distanza;

- b) - i centri trasmissivi dovranno essere ubicati:
- per la rete in ponti radio, in località periferiche rispetto ai centri urbani, sia per evitare ostruzioni e riflessioni da parte di edifici, presenti o futuri, di rilevante altezza, sia per evitare opposizioni alla costruzione di alte torri nei centri urbani, sia per l'insufficienza di spazi per gli apparati nei centri storici;
  - per la rete in cavi coassiali, in località sedi di Centrali distrettuali o di autocommutatore, tenute presenti le necessarie protezioni contro eventi catastrofici naturali, come alluvioni e simili, la difficoltà di reperire spazi sufficienti nei centri urbani, il che può in alcuni casi portare allo spostamento di tali centri in zone periferiche dell'aggregato urbano;
- c) - i vari centri trasmissivi saranno collegati tra loro mediante racordi in cavo coassiale ed il collegamento sarà di norma effettuato allo stadio di gruppo quaternario;
- d) - il centro nodale sarà previsto multiplo nei centri urbani di maggiore importanza, sia per ridurre od eliminare le interferenze tra direttrici di ponti radio poco angolate tra loro, sia per evitare che direttrici radio uscenti da un unico terminale verso località site dalla parte opposta del centro urbano sorpassino l'abitato, sia ancora per aumentare l'affidabilità della rete in ponti radio. Nel caso di centro multiplo, i singoli centri trasmissivi, costituenti nel loro complesso il centro nodale multiplo, saranno interconnessi tra loro da un anello periferico urbano in cavo coassiale e da raccordi radiali anche essi in cavo coassiale verso il centro urbano. Sarà così consentito lo smistamento di gruppi di circuiti in transito da un mezzo trasmissivo ad un altro, evitando la pericolosità di un unico centro di smistamento e decentrando invece le operazioni di reinstradamento in più centri dell'anello; inoltre, nel caso di interruzioni lungo l'anello o nei raggi tra l'anello ed il centro urbano saranno resi possibili reinstradamenti di emergenza lungo l'altro arco dell'anello ed eventualmente, lungo raggi non interrotti.
- Il centro nodale sarà previsto invece unico, quando possibile, nei centri di minore importanza; il collegamento fra centro trasmissivo decentrato e centro urbano sarà comunque in cavo coassiale ;
- e) - i collegamenti in ponte radio saranno realizzati in modo da sfruttare tutta la capacità del mezzo lungo l'intero percorso; eliminando la confluenza di due direttrici su una stessa tratta;

...

- f) - saranno da modificare eventuali tratte, che presentassero nei centri nodali angoli troppo stretti, e da eliminare eventuali tratte corte facenti capo ai centri stessi.
- Visto il verbale della 434^ adunanza, del 15 giugno 1972, nel corso della quale fu espresso il parere che per l'assetto definitivo del centro nodale di Milano, fossero da prevedersi tre centri nodali esterni alla città lungo le arterie tangenziali autostradali, destinati alla confluenza degli impianti in cavi coassiali e ponti radio, interconnessi tra loro con particolari criteri di flessibilità e sicurezza;
  - Sottolineato che scopo primario del riordino dei centri nodali è quello di assicurare alla rete telefonica nazionale un maggior grado di sicurezza ed affidabilità rendendo agevole ed immediata l'interconnessione delle reti in cavo e ponti radio, ed eliminando talune disfunzioni dovute alla massiccia concentrazione di arterie in cavi e ponti radio nei baricentri delle grandi città;
  - Dopo ampia, generale discussione,
 

esprime il parere :

    - che siano da condividere i centri di massima proposti dalla Commissione per l'assetto della rete in ponti radio dell'A. S. S. T. ed il riassetto dei centri nodali della rete telefonica nazionale, criteri ai quali l'Azienda di Stato e la Concessionaria si uniformeranno nella predisposizione dei relativi progetti;
    - che l'intero Piano di riassetto dei centri nodali e di sistemazione delle arterie in ponti radio venga attuato su base pluriennale, con una oculata scelta di priorità legata tra l'altro alla necessità di decentramento degli impianti in quei centri urbani la cui estensione già reca nocimento al regolare andamento del servizio, e compatibilmente con le disponibilità di bilancio dell'A. S. S. T. ;
    - che per il centro nodale di Milano possa tra l'altro ritenersi valido il criterio, già favorevolmente considerato nella 434^ adunanza del 15 giugno 1972 di una pluralità di installazioni terminali poste ad anello lungo il perimetro esterno urbano e che analogo criterio possa adottarsi per l'assetto del centro nodale di Roma;
    - che in sede di elaborazione dei piani tecnici esecutivi dei singoli centri nodali da sottoporre all'esame del Consiglio, l'A. S. S. T. avrà fa -

coltà di proporre specifiche motivate proposte di deroga ai criteri so  
praticati, ove reso necessario da progressi tecnici o da nuove esigen  
ze operative, compresi i raccordi fra centro trasmissivo decentrato  
e centro urbano, ove il centro nodale sia unico.

oOo

PRESIDENTE : vista l'ora tarda, dichiara chiusa la seduta alle ore 14.

Il presente verbale, letto ed approvato, è sottoscritto.

IL SEGRETARIO

IL PRESIDENTE