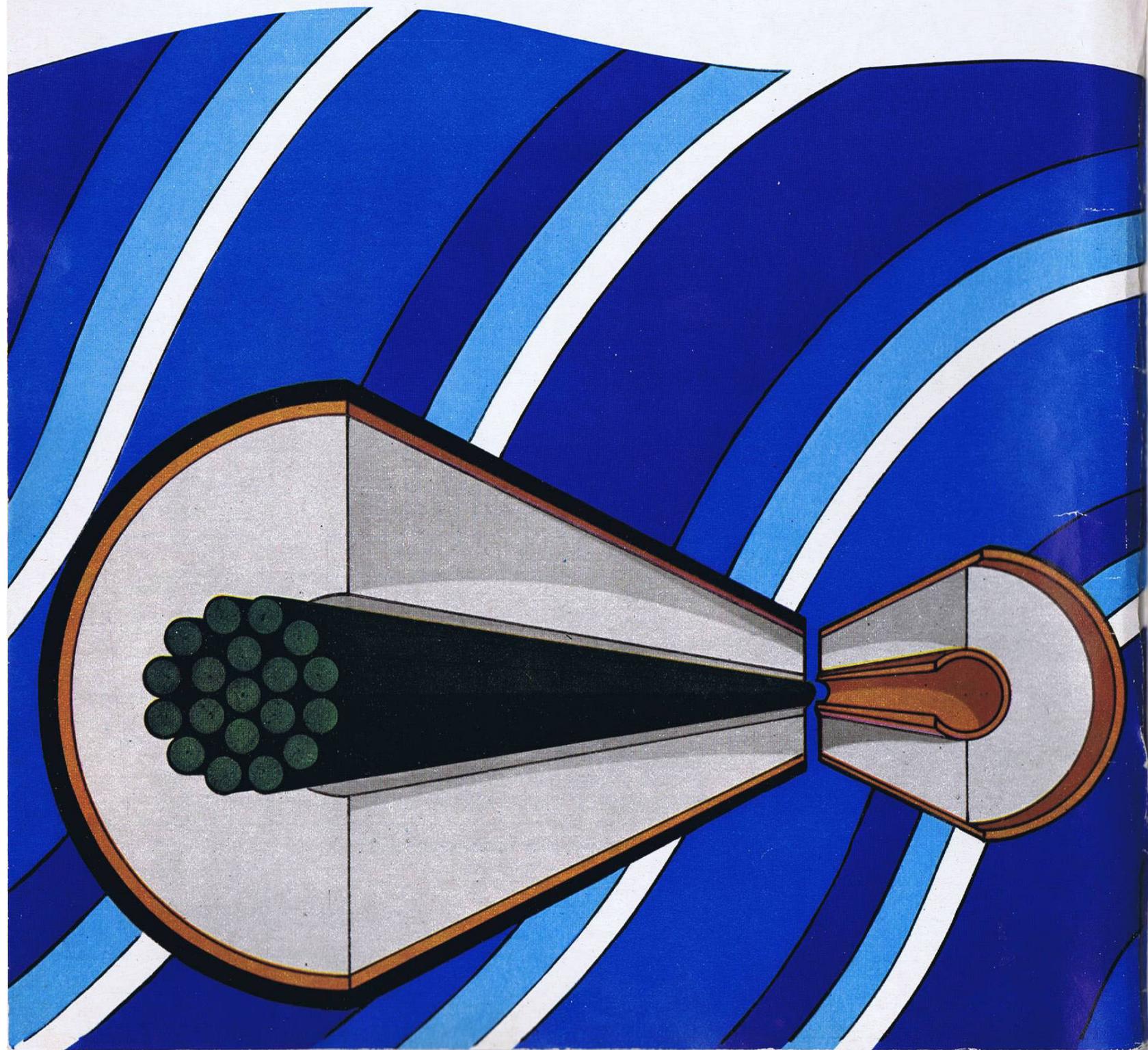


4.000 circuiti sotto il mare

UN NUOVO E GIGANTESCO CAVO TRANSOCEANICO PER LO SVILUPPO DELLE TELECOMUNICAZIONI INTERNAZIONALI



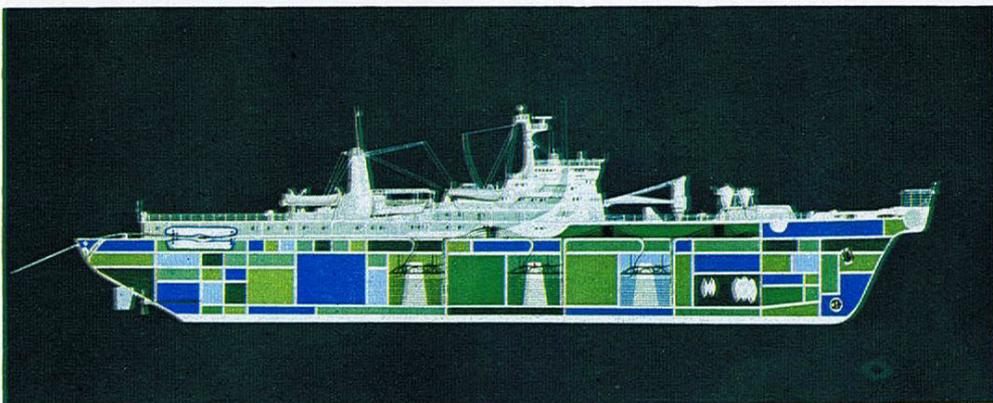


Grandi navi appositamente attrezzate vengono utilizzate per la posa dei grossi cavi transoceanici.

Lo scienziato atomico Hoppenheimer affermò che durante gli ultimi cinquanta anni la conoscenza dell'uomo sui fatti dell'universo si è raddoppiata rispetto a tutti i secoli precedenti. Una constatazione che sta a significare la quantità di cognizioni che, a tutti i livelli, deve essere assorbita dallo *homo faber* di oggi.

L'attuale civiltà di certo non progredirebbe se non fosse capace di garantire i rapporti verbali tra gli uomini e le nazioni. Non esiste un aspetto della vita in cui la comunicazione non svolga un ruolo determinante; anzi, per certi settori, senza l'ausilio di efficaci e rapidi sistemi di comunicazione la società non potrebbe sopravvivere. Difatti le più avanzate metodologie dell'insegnamento attivo e dei mass-media si basano su un ovvio presupposto: la vita dell'uomo, a qualsivoglia stadio di cultura, è regolata, scandita, condizionata dalla *parola*, da un concatenato susseguirsi di frasi articolate, a seconda delle necessità, in una perpetua comunicazione che spazia dalla sfera dei contatti privati ai rapporti più larghi o diretti verso l'umanità che lo circonda.

Lo strumento *parola*, cardine d'ogni pensiero, rappresenta perciò l'unico mezzo per diffondere, apprendere, difendere, combattere, al limite imporre, un'idea, un'intuizione, una scoperta; e la rivalutazione di una moderna rettorica nelle comunicazioni lo dimostra e giustifica ampiamente. Non basta: lo strumento *parola* racchiude quel meraviglioso marchingegno biologico che assicura all'uomo la possibilità di strutturare la propria personalità arricchendola con le cognizioni trasmesse verbalmente dal docente, con l'esperienza narratagli dall'anziano, con il costante



dibattito usato con amici e avversari. Per millenni l'uomo è stato costretto a trasferirsi là dove i suoi interessi lo spingevano trasportando la propria comunicazione, reputando monco e non definito il messaggio chirografato e, solo in casi di impossibilità, delegando un proprio ambasciatore. Poi, nel volgere di poche decine di anni, una gamma di supporti tecnici sempre più perfezionati, annullando le distanze, gli hanno consentito di porsi in immediato contatto con la controparte in ogni angolo del globo, anche il più sperduto. Dal primo sfortunato tentativo con cavo telegrafico transoceanico, realizzato da Cyrus Field nel 1857, si è giunti, nel ristretto arco dell'ultimo cinquantennio, alle più complesse forme di telecomunicazioni; in breve: avere il mondo a portata di voce!

Il TAT-6 (Transatlantic Telephone) è la prossima, ultima impresa per avere ancora di più a portata di voce tutto il mondo, così, componendo le cifre di un numero sul quadrante del comune apparecchio telefonico.

Dietro questa semplice operazione manuale sono catalizzati interessi di molte nazioni e imprese, caratterizzati, in una mutua partecipazione multinazio-

nale, da una collaborazione feconda le cui mete, coordinate dal Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico (C.C.I.T.T.), sono nate con la realizzazione dei precedenti TAT Intelsat e così via.

L'Italcable rappresenta l'Italia in questa gigantesca opera plurinazionale euro-americana.

Il mondo in casa con il TAT-6

A questo punto, forse, prima di addentrarsi nelle indicazioni delle meraviglie connesse alla realizzazione del TAT-6, vale soffermarsi un poco sui suoi progenitori, nient'affatto obsoleti, anzi perfettamente funzionanti, ma insufficienti per soddisfare, nella maniera ottimale, l'esplosione delle telecomunicazioni tra i continenti.

Il primo cavo transoceanico, il TAT-1, venne posato nel 1956 ed aveva una capacità iniziale di trentadue circuiti telefonici. A rigore di logica e sulla base delle richieste dell'utenza, parve ai tecnici-progettisti sufficiente ad alimentare il traffico delle comunicazioni per almeno cinque anni. Ebbene, le prudenziali previsioni furono smentite in breve tempo; nel giro di qualche settimana i trentadue circuiti telefonici di-



Il TAT6, aggiungendosi al TAT5 già in esercizio, renderà più agevoli ed efficienti i collegamenti fra l'Europa e il continente americano.

sponibili risultarono saturi. Occorse subito provvedere, e al TAT-1 seguirono altri cavi: il TAT-2, 3, 4, tutti con capacità sempre maggiore, per giungere al TAT-5 — dotato ora di ben 845 circuiti telefonici — che, posato nel 1970, costituiva i mammuth dei cavi transoceanici.

Eppure, di fronte ad una dotazione complessiva di 1301 circuiti telefonici Europa-USA, venti nazioni e imprese hanno intrapreso la progettazione e la messa in opera del TAT-6, che assicurerà nel 1976 altri 3840 circuiti telefonici! Un'opera programmata e in via di attuazione — facilitata dalle precedenti realizzazioni e da una avanzata tecnologia — per rispondere ancora una volta alle assillanti, macroscopiche richieste degli utenti che, pur soddisfatti dall'attuale servizio reso, pretendono d'avere il mondo in casa, subito e perfettamente.

La novità è che venti operatori nel campo delle telecomunicazioni internazionali partecipano, come soci finanziatori, alla costruzione del sistema TAT-6. Basta tener conto della complessità insita in ogni progetto di sistema cablofonico sottomarino per

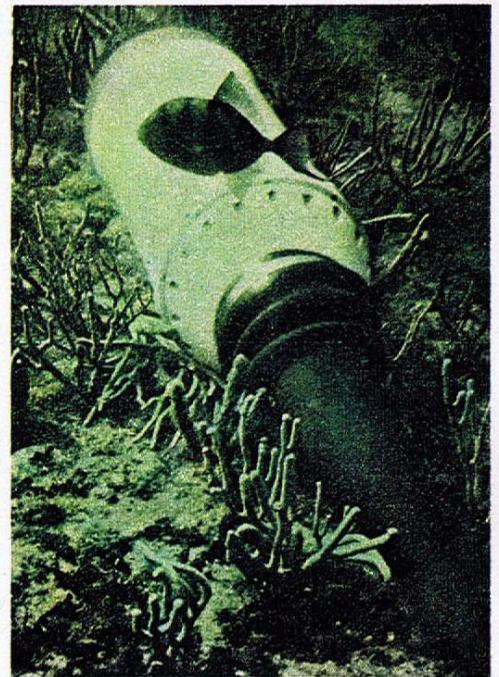
comprendere quale grado di collaborazione è stato e sarà necessario per amalgamare, al più alto punto di efficienza, imprese americane ed europee nella realizzazione dell'opera. Infatti, la A.T.T. statunitense provvede ai ripetitori, agli equalizzatori, ai giunti e all'accoppiamento tra questi ed i cavi, all'apparecchiatura per la misura sui ripetitori sommersi (S.R.M.E.) e agli alimentatori (P.F.E.); il P.O.C. britannico prepara i cavi, i giunti tra i diversi tipi di cavo, le misure sui cavi in costruzione, in posa e in servizio; le P.T.T. francesi curano le apparecchiature terminali duplicate tra il ripartitore dei gruppi secondari ed i filtri di separazione dell'energia dell'alimentatore, i circuiti di servizio. Un'elencazione aridamente tecnica che purtuttavia rende chiara la vastità dell'impegno.

Il cavo e le sue caratteristiche tecniche

Gli approdi della linea sottomarina sono stati localizzati a Green Hill nel Rhode Island statunitense ed a St. Hilaire de Ricz nella Vandea francese. Pur non essendo stata ancora definita la lunghezza del cavo — il che avverrà al termine dell'esame dei dati raccolti du-

rante la campagna di scandagli del fondo marino lungo il tracciato prescelto — è possibile stimare una lunghezza della linea di circa 3.400/3.600 miglia nautiche.

I ripetitori saranno inseriti sul cavo alla distanza di 5,2 miglia nautiche pari a 9,640 km. Il *blocco oceanico* sarà costituito da trenta ripetitori impiegati per rienergizzare il segnale elettrico impresso con le voci degli utenti e che, procedendo nel cavo, diviene sempre più flebile, e da un equalizzatore. Reputando che la linea da posare risulterà di 3.400 miglia nautiche saranno impiegati 670 ripetitori e 22 equalizzatori. Sfruttando l'esperienza passata e avvalendosi sia degli orientamenti teorici sia dei progressi tecnologici, è stato deciso che il cavo da fondo sia del tipo 1,7" pari a 43,1 mm sul conduttore esterno. Fino ad ora la maggiore sezione di coassiale sottomarino usato era quella del tipo 1,5" pari a 38,1 mm sul conduttore esterno. L'aumento della sezione — quasi il 25% rispetto all'1,5" — abbinato ad un ottimo rapporto (3,57) tra i diametri del conduttore esterno e interno, avrà l'evidente scopo di ridurre l'attenuazione del cavo di fronte al più largo spettro delle frequenze trasmesse. Il conduttore interno del cavo sarà ottenuto con l'avvolgimento di un nastro di rame sopra la corda portante centrale in acciaio di alta resistenza. Il conduttore esterno sarà anch'esso in rame. Tra i due conduttori ci sarà il politene di isolamento, estruso sopra il conduttore interno, per consentire al cavo sottomarino di resistere alle enormi pressioni dei fondali oceanici senza subire deformazioni sensibili; le elevate caratteristiche dielettriche del politene sono assicu-



rate dalla sua purezza particolarmente spinta.

La scheda tecnica, per chi desidera un'informazione completa, può consentire una minuziosa descrizione su quell'insieme di attrezzature nuove e sofisticate che rendono il TAT-6 un gioiello di perfezione nel settore delle comunicazioni. Molti degli strumenti sono in fase di costruzione o di approntamento, mentre per il 1975 è fissato l'inizio della posa del cavo.

I « cavaroli » all'opera

Allora i *cavaroli* — neologismo per definire quanti, tecnici e addetti, si occupano di cavi — si tramuteranno in uomini di mare per procedere all'installazione della linea transoceanica. Pur forti delle cognizioni acquisite, i cavaroli, al momento della posa del cavo, sono consapevoli che essa rappresenta sempre un'ardua operazione. Niente, per qualsiasi motivo, può essere lasciato al caso; tutto va regolato su una tabella di marcia dettagliata e sull'efficienza delle attrezzature a bordo della posacavi. Un'azione che va compiuta con regolarità, senza tentennamenti, dove i dubbi sono stati scar-

tati e risolti grazie agli scandagli precedentemente effettuati e riportati graficamente su un profilo batimetrico. Neppure il mare a forza 6/7 riesce a rallentare lo svolgimento delle operazioni.

Per posare gli approdi del cavo, ove la posacavi non può accostarsi, il cavo viene filato in mare agganciato a dei palloni di sostentamento e trascinato verso la battigia.

Allorché la testa del cavo è sufficientemente vicina alla spiaggia essa viene tirata verso riva e sulla spiaggia stessa, finché si raggiunge la cameretta di approdo.

Conclusi nella cameretta di approdo sia l'ancoraggio del cavo sia la sua interconnessione elettrica con gli apparati di stazione, la nave posacavi inizia la vera e propria posa; seguendo la rotta prestabilita, fila in mare il cavo che assume così il tracciato che era stato prescelto.

Esaurito il cavo immagazzinato nelle sue ampie vasche, la nave posacavi, previa adeguata preparazione, fila in mare anche la seconda testa del cavo e poi ritorna in fabbrica per caricare altro cavo e altri ripetitori.

Alcune fra le numerose e complesse fasi della deposizione del cavo transoceanico TAT5. Uno dei ripetitori sommersi del sistema cablotonico TAT5/MAT1.

Dopo avere attraversato l'Oceano Atlantico il cavo ritorna a terra sotto gli occhi vigili degli esperti «cavaroli».



Dopo il carico, la nave ritorna sul punto ove aveva filato la seconda testa del cavo precedente e, grappinata sul fondo, la issa a bordo e la giunta con una delle due teste del nuovo carico riprendendo poi la posa.

Congegni posti a poppa od a prua della nave, con macchinari di tipo lineare, fanno passare, senza danneggiarlo minimamente, il cavo da filare in mare. Sul cavo ogni cinque miglia nautiche si incontra un ripetitore la cui forma ricorda quella di un siluro.

Anche gli equalizzatori sono sistemati lungo la linea, uno ogni trenta ripetitori. Raggiunti i paraggi dell'altro approdo del sistema, si ripetono colà le operazioni descritte e, conclusa l'interconnessione elettrica della testa del cavo con le apparecchiature della vicina stazione, si è completata la posa.

Indicativamente, nella valutazione tecnico-finanziaria, la vita media attesa di un cavo è di venticinque anni, beninteso come traguardo minimo, talché il TAT-1, coi suoi appena sedici anni di vita, ed i restanti sistemi ancor più giovani, vedranno affiancarsi l'ultimo possente arrivato che proietterà nel prossimo quarto di secolo verso il 2000, il potenziamento delle telecomunicazioni euro-americane.

Condurre un'azienda significa, prima della gestione commerciale, prevedere, programmare, stabilire lo sviluppo — basato su dati certi e rilevazioni inconfutabili — delle richieste degli utenti serviti. L'Italcable, rappresentando l'Italia nel progetto TAT-6, non ha esitato ad unire la sua quota parte, ai livelli tecnico e finanziario, in quest'opera colossale che vede saldamente impegnati i paesi più progrediti del mondo.

Domenico Pascarella

IL CAVO TRANSOCEANICO TAT-6

Il cavo da fondo sarà del tipo 1,7" pari a 43,1 mm sul conduttore esterno. La curva di frequenza/attenuazione del cavo, secondo il progetto, fissa a 7,9 dB l'attenuazione di 1 miglio nautico alla frequenza massima del sistema di 30 MHz.

La capacità trasmissiva della linea sottomarina sarà di 29 MHz. La sua utilizzazione sarà fatta dividendola in due bande: la bassa il cui spettro arriverà fino a 13,50 MHz e l'alta, con spettro tra i 16,5 ed i 29 MHz. Le due bande convoglieranno, ciascuna nella rispettiva direzione, 48 gruppi secondari di canali telefonici spazati a 3 KHz e cioè un totale di 3.840 circuiti telefonici.

I ripetitori saranno muniti di amplificatori capaci di guadagnare 41 dB. Ogni ripetitore assorbirà 7:8 W forniti dai due terminali lontani attraverso il conduttore centrale del cavo.

Ogni ripetitore sarà munito di appropriate protezioni contro le sovratensioni che colpissero la linea e sarà dotato di idonei circuiti per la sua telemisura dai terminali del sistema.

La corrente di linea sarà di 610 mA.

La tensione di alimentazione del conduttore centrale verrà ripartita a metà tra i due terminali: 5.500 Volt da St. Hilaire e 5.500 Volt da Green Hill. Per aumentare il grado di affidabilità dell'arteria, le apparecchiature di ciascun terminale saranno duplicate a partire dai modulatori di ipergruppo fino ai filtri direzionali alla testa di linea.

Per i collegamenti di servizio tra le due stazioni terminali del sistema o tra gli «IMTC» più importanti saranno disponibili tre circuiti di servizio da combinare per chiamate tra punto e punto o di tipo omnibus.

I due terminali di alimentazione saranno costituiti da apparati duplicati commutabili tra loro tramite lo speciale commutatore hot transfer.

L'energia di alimentazione sarà prelevata da batterie e, previa trasformazione, elevazione in tensione e, infine, rettificazione, sarà inserita in linea attraverso un accuratissimo congegno di controllo capace di contenere le variazioni entro il limite dell'1%.

Opportune apparecchiature telecontrolleranno le condizioni dei ripetitori; ogni ripetitore interpellato risponderà dando l'informazione richiesta in merito al guadagno, rumore, intermodulazione.

I canali dell'arteria saranno capaci di portare -12 dBmO (contro la metà potenza dei cavi terrestri: -15 dBmO) con un contributo di rumore pari a 1 pw/km sul circuito medio e 2 pw/km sul circuito più disturbato (allogato all'estremo superiore della banda base).