

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 37 (1959)

**Heft:** 9

**Artikel:** Sguardo nel futuro

**Autor:** Wettstein, G.A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875467>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

L'Angleterre et l'Amérique, par exemple, posent déjà des câbles d'abonnés à 400 paires avec conducteurs de 0,4 mm, avec isolation et gaine de polyéthylène; la Hollande ne fabrique que les câbles comportant 100 paires de conducteurs et plus avec isolation papier et plomb. L'isolation avec des produits synthétiques conquiert des domaines d'application toujours plus vastes.

L'emploi de câbles à conducteurs minces sur les grandes distanze aura naturellement pour conséquence une augmentation de l'affaiblissement et de la distorsion. La qualità della trasmissione davanti essere mantenuta, il faudra la compensare. Nous avons déjà dit qu'il sera, par exemple, possibile avec un poste transistorisé de créer, côté émission, une certaine compensazione avec un amplificatore. En outre, la tecnica dei amplificatori a impedenza negativa può anche apportare di nuove soluzioni.

Tutte queste innovazioni avranno, in parte, di profonde ripercussioni sulla struttura dei reti locali. Il n'est pas exclu qu'avec le temps des lignes d'abonnés plus lunghe permetteranno di ridurre le numero dei centrali, ou qu'il ne sarà più necessario d'en construire di nuovi. Ainsi se posera le problème – spécialement dans les contrées peu peuplées – d'une meilleure utilisation des lunghe et coûteuses lignes d'abonnés. Il est certainement possibile di risolvere questi problemi avec des *équipements à courants porteurs*, tels que l'Amérique les utilise sur les lunghe

lignes et câbles aériens, ou par la création de points de concentration, comme les connecteurs automatiques de lignes.

On peut dire sans trop s'avancer que, dans un proche avenir, comme à l'étranger, des lignes pour *transmissions télévisuelles* devront être mises en service chez nous dans certains réseaux locaux. Les nombreuses possibilités d'application de la télévision dans le commerce et l'industrie promettent ici également de belles perspectives.

Dans le même ordre d'idées, la *transmission de données diverses* prend une importance toujours plus grande. On recourt toujours davantage à la transmission électrique de données comptables pour le commerce et l'industrie, à la télécommande d'installations et à la télémessure. Nous nous trouvons ici aussi devant de nouveaux champs d'application intéressants.

Les tendances qui se dessinent dans l'évolution future de la technique des télécommunications montrent suffisamment combien l'on travaille avec intensité aujourd'hui pour améliorer les installations, pour créer de nouveaux moyens et découvrir d'autres domaines d'application. L'évolution progresse à pas de géant et exige du spécialiste qu'il se tienne constamment au courant, afin qu'il puisse choisir le bon chemin lors de la planification et de l'extension des installations techniques.

G. A. WETTSTEIN, Berna

## Sguardo nel futuro

La tecnica telefonica ha oggi raggiunto uno stadio così avanzato che è lecito domandarsi se notevoli sviluppi restano possibili. Lo specialista non esita però a rispondere affermativamente: nuove e svariatissime possibilità esistono ancora, i compiti da risolvere sono ancora illimitati; decenni di lavoro non basteranno per adempirli.

Nel campo delle telecomunicazioni, *la tecnica dei collegamenti a quattro fili*, per migliorare la qualità di trasmissione, sarà ben presto applicata a tutta la rete interurbana, per poi estendersi anche ai gruppi di reti. Le apparecchiature di commutazione automatiche e manuali dovranno essere adattate a questo nuovo sistema.

Il tempo necessario allo stabilimento della comunicazione sarà ridotto grazie ad *apparecchiature di commutazione a azione rapida* e alla trasmissione cifrata dei dati di selezione. Ne risulterà non solo una maggiore comodità per l'utente ma soprattutto un migliore sfruttamento delle centrali e delle linee.

Le nuove centrali automatiche lavorano già molto più rapidamente di quelle di vecchi sistemi; altre possibilità d'incremento della rapidità sono offerte

dai relè ad azione rapida, dai *sistemi a sbarre incrociate* e dall'*elettronica*. Centrali interamente elettroniche possono essere previste soltanto in un non così vicino avvenire; tuttavia non v'è dubbio che il pilotaggio elettronico sarà fra breve il più usato. Questa nuova tecnica è già applicata ai circuiti registratori e traduttori.

La *sicurezza* contro deficienze d'ogni sorta e la riduzione dei rumori di commutazione hanno già raggiunto un grado elevato, ma possono ancora essere migliorate notevolmente, ricorrendo a componenti d'alta qualità e a circuiti autocontrollati.

Nell'automatizzazione del traffico a grandi distanze, il genere di tassazione delle comunicazioni internazionali è, tra l'altro, d'importanza capitale. Il sistema attuale di tassazione delle comunicazioni locali e interurbane non è infatti senz'altro appropriato nelle relazioni con l'estero. In diversi paesi è quindi stato adottato il cosiddetto sistema di *conteggio ciclico*.

Con questo sistema vengono trasmessi impulsi di tassazione, ugualmente spazati. L'intervallo tra un impulso e l'altro viene ridotto con l'aumentare della distanza del collegamento. Il sistema è così applica-

bile anche ai più lunghi collegamenti telefonici europei. La questione d'introdurlo anche da noi è da un certo tempo allo studio.

Si procederà quindi a rendere interamente automatica la selezione nelle relazioni internazionali importanti e a forte traffico. Considerato però il fatto che, sul milione d'abbonati, soltanto meno di mille hanno un intenso traffico telefonico con l'estero, troppa fretta non sarà necessaria nel prossimo avvenire. Si tiene però conto dell'automatizzazione completa delle relazioni internazionali già nella costruzione delle nuove centrali.

Le nostre centrali con 30 e più anni d'esercizio raggiungeranno presto il loro *limite d'età* e dovranno allora essere sostituite con impianti più moderni: questo sarà uno dei più importanti compiti da adempiere.

Importanti innovazioni sono pure intervenute nel campo degli *apparecchi d'abbonati*. I giorni del buon vecchio microfono a carbone sembrano contati: è oggi infatti possibile sostituirlo con un microfono elettromagnetico a caratteristica di frequenza lineare, amplificandone l'uscita mediante transistori. Il problema della regolazione del livello secondo l'attenuazione di linea può così pure essere risolto elegantemente. L'amministrazione PTT svizzera metterà in servizio a titolo sperimentale un certo numero di questi apparecchi già nel corrente di quest'anno.

Nell'apparecchio d'abbonato equipaggiato di transistori, questi possono servire simultaneamente da amplificatore microfonico e da *generatori di frequenza vocale per la selezione dei numeri*. In vece dell'attuale selezione a apertura del doppiino interviene una marcatura della sequenza di cifre precomposta dall'abbonato. Naturalmente, questo emettitore di numeri necessita un assai notevole adeguamento delle apparecchiature nelle centrali.

È pure possibile ridurre assai le dimensioni delle attuali *sonerie d'apparecchi telefonici o supplementari* usando nuovi materiali magnetici. L'introduzione di tali sonerie è prevista già nel prossimo futuro, per risparmiare posto; l'intensità sonora potrà inoltre essere regolata dall'abbonato stesso.

L'attuale sistema di *segnataste* in simultaneo sarà pure abbandonato a causa degli svantaggi presentati dalla messa a terra d'esercizio. È previsto di utilizzare *segnataste* a 16 kHz; il prototipo esiste e verrà presto sperimentato.

Malgrado la larga diffusione dei centralini automatici, i selettori di linee sono tuttora molto richiesti. La forte domanda ci ha già costretti a creare un modello unico con custodia di nuovo tipo. I bottoni e le lampadine attuali saranno sostituiti con tasti a spia luminosa.

Il futuro sviluppo della *tecnica delle telecomunicazioni* in generale e dei mezzi di trasmissione in particolare è intimamente legato ai progressi dell'elettronica e nel campo delle *materie sintetiche*.

I progressi dell'elettronica permettono lo sviluppo di sistemi di trasmissione a bande di frequenza sempre

più larghe, quindi con maggior numero di canali. La tecnica dei transistori in particolare influenzerà notevolmente in un avvenire molto vicino la trasmissione sui circuiti metallici.

Il bisogno ognora crescente di linee di collegamento nelle reti interurbane, rurali e d'abbonati ci costringe a sfruttare razionalmente le bande di frequenza a disposizione. La teoria delle informazioni della tecnica delle telecomunicazioni ci riserva per il futuro nuovi, interessantissimi mezzi.

Particolarmente promettenti, soprattutto per le comunicazioni a grande distanza, sono naturalmente le esperienze con compressione della banda di frequenze. Se si rinuncia totalmente all'intonazione personale nella trasmissione della parola, sarebbe teoricamente già possibile assicurare la comprensibilità con una banda larga soltanto 50 Hz. Già con 400 Hz la trasmissione è d'ottima qualità. L'avvenire c'insegnerà fino a qual punto è possibile sfruttare la capacità dei canali, senza che ne risulti una troppo forte distorsione delle comunicazioni.

Un nuovo sistema per il migliore sfruttamento dei costosi circuiti dei lunghi impianti coassiali (cavi transoceanici) è noto con il nome di «TASI» (Time Assignment Speech Interpolation); esso sta per essere attuato nei laboratori della Bell Telephone. Questo sistema approfitta del fatto che in un dialogo intervengono pause di conversazione più o meno lunghe. Queste pause vengono riempite introducendo un'altra comunicazione. Sui collegamenti a quattro fili si è così riusciti a raddoppiare il numero di comunicazioni simultaneamente possibili.

Come già accennato, bande di frequenza sempre più larghe sono necessarie per poter aumentare il numero di canali per ogni linea. Ciò impone ai circuiti di trasmissione requisiti sempre maggiori per quanto concerne le perdite dielettriche del materiale isolante. Lo *sviluppo delle materie sintetiche* utilizzate durante la guerra in sostituzione dei prodotti naturali (p. es. la gomma) continua ancora. Esistono attualmente sul mercato isolanti sintetici superiori sotto ogni rapporto al classico isolante dei cavi, la carta.

Tra le materie sintetiche che influenzeranno notevolmente la costruzione dei cavi citiamo quelle più frequentemente utilizzate: il polietilene, i cloruri polivinilici, lo styroflex, il deflon, il polyester ecc.

La loro introduzione generalizzata è per intanto ancora ritardata dal prezzo assai elevato e dalla resistenza parzialmente insufficiente, in particolare come guaina dei cavi. Le esperienze si basano su un periodo ancora relativamente breve, ma sono assai promettenti.

Si asserisce frequentemente che le linee pupinizzate appartengono al passato; gli *impianti pupin interurbani e rurali* resteranno però ancora in esercizio durante decenni e renderanno ancora buoni servizi. Per le brevi distanze continueranno di certo ad esistere casi in cui il cavo pupinizzato rappresenterà la soluzione più razionale.

Nell'attuale rete rurale e interurbana sono soprattutto gli impianti *simmetrici a correnti vettrici*, le cosiddette *portanti C*, che sostituiscono o completano le linee pupinizzate sulle brevi distanze. Questi sistemi vettori a canali separati utilizzano una banda di frequenza da 8 a 70 kHz e permettono la trasmissione simultanea di 5 conversazioni in ambo le direzioni. La distanza tra gli amplificatori varia da 18 a 25 km, a seconda del genere di conduttori. Nei nuovi cavi sono sempre incorporate alcune bicoppie a cordatura speciale, utilizzate dapprima come normali linee pupinizzate, ma poi facilmente trasformabili in circuiti a correnti portanti.

I *circuiti virtuali dei cavi cordati a stella* saranno nel futuro ancor più utilizzati quali linee vettrici, poichè il loro accoppiamento è molto ridotto, grazie alla loro struttura serrata. All'estero sono già attualmente in servizio, con ottimi risultati, linee a correnti vettrici stabilite su virtuali a stella per 120 canali occupanti la gamma da 8 a 556 kHz. Gli amplificatori transistorizzati distano 6 km l'uno dall'altro e sono collocati in piccole camerette sotterranee.

Anche i *cavi a coppie simmetriche* isolati in carta o styroflex saranno probabilmente utilizzati in casi speciali quali vettori per sistemi a 120 canali nella banda da 8 a 556 kHz. Per le grandi distanze della rete interurbana i cavi portanti a coppie simmetriche non entreranno quasi più in linea di conto. Questo campo appartiene oggi infatti ai *cavi coassiali* (2.64/9.52 mm) e ai *piccoli cavi coassiali*, le cui dimensioni non sono però finora ancora state normalizzate.

Il maggior vantaggio del cavo coassiale risiede nella grande riserva di potenzialità, visto che il completo sfruttamento della gamma di frequenza trasmissibile è limitato praticamente solo dalla possibilità d'amplificazione.

Gli attuali impianti di cavi coassiali per grandi distanze lavorano nella gamma da 60 kHz a 6 MHz, con amplificatori ogni 8-9 km. Inserendo un amplificatore, per esempio a metà tratto, è possibile raddoppiare senza troppe spese la banda di frequenza trasmessa. I relativi amplificatori sono attualmente in corso di sviluppo. Sarà allora possibile di aumentare il numero di canali da 1260 per sistema (2 conduttori coassiali) a 2700.

Con tali larghezze di banda è naturalmente possibile trasmettere anche programmi televisivi, e ciò simultaneamente alle conversazioni telefoniche sui canali inferiori.

Forse già in un prossimo avvenire i *piccoli cavi coassiali* risolveranno in modo semplice ed economico il problema dei cavi collettori nella rete interurbana. La normalizzazione delle dimensioni dei tubi da parte del Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) è in corso. Le attuali proposte avanzate variano da 1.2 a 1.5 mm per l'anima centrale e da 4.4 a 5.4 mm per il conduttore tubolare esterno. Quale materiale per mantenere centrata l'anima entrano in linea di conto tubi di politene con strozzature oppure politene cellulare.

Con amplificatori distanti da 5 a 6 km è oggi possibile utilizzare una banda di frequenza fino a 1,5 MHz sulle coppie coassiali di questo tipo. Ciò permette la trasmissione su 300 canali. Sarà certamente possibile portare ulteriormente questi sistemi fino a 6 MHz, di modo che anche i programmi televisivi potranno essere trasmessi. Gli amplificatori saranno probabilmente interamente transistorizzati. Il problema dell'alimentazione attraverso così sottili conduttori è così pure facilmente risolvibile. Siccome gli amplificatori sono di dimensioni molto ridotte sarà possibile collocarli in piccole camerette sotterranee.

Il numero di coppie tubolari del piccolo cavo coassiale può essere scelto secondo la capacità desiderata del fascio. Questi cavi possono quindi essere utilizzati vantaggiosamente ove sia richiesta un'ampia variazione della potenzialità.

Il cavo coassiale rappresenta oggi uno dei mezzi di trasmissione più capaci. La larghezza di banda praticamente utilizzabile è però limitata dalle perdite crescenti con l'aumentare della frequenza. Promettenti esperienze sono però già in corso con un nuovo tipo di conduttore, le cosiddette *guide d'onda*. Le altissime frequenze utilizzabili in questo caso (superiori a 20 GHz, cioè meno di 1,5 cm di lunghezza d'onda), permetteranno di sfruttare praticamente bande di frequenza estremamente larghe. Sarà così possibile trasmettere simultaneamente centinaia di migliaia di canali telefonici insieme con centinaia di canali televisivi su una sola guida d'onda.

Parallelamente allo sviluppo dei mezzi di trasmissione metallica, i lavori proseguono nel campo dei *fasci hertziani o ponti radio*. Anche qui sono già stati realizzati notevoli progressi. Per collegamenti su ponti radio si utilizzano bande di frequenza delle gamme decimetrica e centimetrica (400 kHz a 12 000 MHz). Apparecchiature comprendenti fino a 600 canali sono già oggi in servizio con eccellenti risultati; esse rappresentano un prezioso complemento e una garanzia della rete di cavi. Anche in questo caso si cerca d'aumentare sempre più il numero di canali per ottenere una ancora maggiore economia.

L'orografia del nostro paese ci permette di evitare la costruzione di costose torri che garantiscano il collegamento ottico tra le stazioni ripetitrici: è infatti possibile stabilirle sulle cime o sulle colline facilmente accessibili. La rete dei ponti radio assume così una grande importanza.

Grazie a tutti questi mezzi di trasmissione, capaci e economici, la tecnica telefonica sarà in grado di garantire pienamente il sempre crescente bisogno di collegamenti. Sarà inoltre possibile non solo di mantenere la qualità dei mezzi di comunicazione e magari di migliorarla, ma anche di ridurre sempre più gli oneri.

Oltre alle centrali elettroniche previste, soprattutto gli apparecchi d'abbonato a transistori permetteranno di poter diminuire ancora il diametro dei conduttori dei *cavi locali*, anche quelli d'una certa lunghezza. Prescindendo dal fatto che le correnti di

alimentazione necessarie sono infinitamente più ridotte, gli apparecchi telefonici transistorizzati permettono pure di correggere in gran parte l'equivalente e la distorsione d'attenuazione della linea d'abbonato. Ciò permetterà di ridurre notevolmente gli investimenti nelle reti locali. Si può ammettere che il diametro delle anime dei cavi 0,4 mm recentemente introdotti potrà ancora essere diminuito, particolarmente usando buoni isolanti in materia sintetica. Già lo stadio oggi raggiunto (diametro minimo delle anime di 0,4 mm) permetterà notevoli risparmi nella costruzione delle reti locali; sarà infatti possibile costruire cavi con 2400 coppie di conduttori al massimo.

Un ampio campo è ancora aperto alle *materie plastiche* nella costruzione dei cavi d'abbonati. Le esperienze fatte finora incoraggiano in ogni caso a continuare le ricerche in questo senso. I cavi di debole capacità sono già oggi meno costosi dei cavi isolati carta con guaina di piombo. Il loro principale vantaggio risiede nel piccolo peso e nell'insensibilità alle infiltrazioni d'umidità nel fascio di conduttori in caso d'eventuale danneggiamento della guaina di protezione.

Per l'isolazione delle anime il politene può essere considerato come la materia che sarà il più probabilmente impiegata, mentre che per le guaine dei cavi anche il cloruro polivinilico o altre materie termoplastiche entreranno in linea di conto. La protezione dalle induzioni dovrà essere assicurata da un'armatura adeguata, per esempio da un nastro di rame posto sotto la guaina plastica esterna. L'introduzione dei cavi isolati plastica è soprattutto affare d'economia; il problema sarà forse già risolto prossimamente, poichè forti ribassi del prezzo del politene sono da prevedersi.

La Gran Bretagna e l'America, per esempio, utilizzano già attualmente cavi d'abbonati a 400 coppie e anime di 0,4 mm isolati politene, con guaina pure di politene. In Olanda solo i cavi con 100 e più coppie sono ancora costruiti con isolazione carta. Campi d'impiego sempre più larghi si offrono alla isolazione con materie plastiche.

Attenuazioni e distorsioni più elevate risulteranno naturalmente dall'uso di cavi con anime di minore

diametro sulle lunghe distanze. Questi inconvenienti dovranno essere compensati, poichè la qualità di trasmissione dev'essere mantenuta. Come già accennato, una certa compensazione sarà per esempio possibile lato trasmittente, grazie agli apparecchi con amplificatori transistorizzati. La tecnica degli amplificatori a impedenza negativa potrà pure condurre a nuove soluzioni.

Tutte queste innovazioni cagioneranno importanti modificazioni della struttura delle reti locali. Non è pure escluso che, con il tempo, il numero delle centrali potrà essere ridotto aumentando la lunghezza delle linee d'allacciamento degli abbonati; la costruzione di nuove centrali potrà pure forse essere evitata.

Nasce ora la questione – soprattutto per le regioni poco popolate – del miglior sfruttamento delle lunghe e costose linee d'abbonati. È ovvio risolvere questo problema con *apparecchiature vettrici* adeguate (come in America sulle lunghe linee aeree o sui cavi aerei) oppure creando punti di concentrazione (per esempio convogliatori di linee), per ottenere un esercizio più economico.

Si può prevedere che, come all'estero, certe linee locali dovranno quasi sicuramente essere approntate per *trasmissioni televisive* già in un prossimo avvenire.

Le svariate utilizzazioni della televisione nelle relazioni commerciali e nell'industria offrono ancora larghi campi d'applicazione.

Sempre maggiore importanza acquista la *trasmissione di dati*. Si tratta della trasmissione elettrica di dati contabili per aziende commerciali o industriali, del telecomando d'impianti e delle misure a distanza, usate sempre più frequentemente: anche qui nuovi interessanti campi d'applicazione sono aperti.

Le suddette tendenze nello sviluppo della tecnica delle comunicazioni telefoniche dimostrano chiaramente come intensamente e su un largo fronte oggi si lavora per migliorare gl'impianti, per ricercare innovazioni e per trovare altri campi d'applicazione. Il progresso avanza a grandi passi e obbliga lo specialista a tenersi ognora al corrente per saper scegliere in ogni caso la buona via nel progetto e nell'ampliamento delle apparecchiature tecniche.