

gato, oltre che alle caratteristiche della parte ad alta frequenza dello strumento, della quale ci siamo già innanzi occupati, anche alla finezza della traccia oscillografica, al « contrasto » dello schermo, ed alla legge con cui svaniscono le immagini. Benché i risultati, che i tubi già nell'uso corrente danno, siano eccellenti, vi è ancora da perfezionare, specie per quanto riguarda il contrasto e la legge di scomparsa delle immagini: dipendente il primo dalla potenza del getto elettronico, e la seconda dalla struttura degli strati dello schermo. Le approfondite ricerche, alle quali con brillanti risultati si sono dedicati in questi ultimi anni i tecnici della televisione, danno in tal senso molto bene a sperare.

7. - Conclusioni.

I. - Nel campo dei tubi elettronici per microonde, si sono avuti ultimamente sviluppi, che hanno vivo interesse anche per gli specialisti radar. Tali sviluppi sono in prevalenza indirizzati verso gli scopi che seguono:

a) ottenere potenze rilevanti a regime continuo con frequenza stabilizzata;

b) abbassare il rumore di fondo in ricezione.

Mentre i progressi realizzati verso il primo di

tali fini sono rilevanti, verso il secondo non si sono compiuti passi degni di rilievo.

II. - La stabilizzazione delle frequenze ha rappresentato, in tutti i successivi stadii di evoluzione, che la radiotecnica ha percorso attraverso le gamme d'onda via via più corte, una fase di affinamento ricca di utili risultati. Perciò è da presumere che anche nella gamma delle microonde essa apra interessanti possibilità. Nel campo radar, tali possibilità riguardano la utilizzazione dell'effetto Doppler, la quale apre la via, tra l'altro, ad aumentare le portate e ad accrescere l'immunità verso i disturbi.

III. - Il fatto, di poter produrre elevate potenze a regime continuo con generatori modulabili in ampiezza, è cosa di alto interesse anche per la costruzione dei disturbatori.

IV. - Meritano inoltre attenzione i progressi, che si sono avuti in tema di amplificatori a larga banda, utili nei radar ad alto potere separatore e negli intercettatori, nonché quelli realizzati dai tubi oscillografici.

Ugo Tiberio

Livorno - Accademia Navale.

a Giancarlo Vallauri

Attuali possibilità scientifiche dei confronti di tempo a grandi distanze

Recenti esperienze hanno mostrato la possibilità di ottenere una certezza pratica del decimillesimo di secondo nei confronti di tempo a grandi distanze per mezzo di radiocollegamenti su onde corte. Tale risultato può avere interessanti applicazioni nel problema delle determinazioni di longitudini ed in altri numerosi problemi scientifici.

Alla recente Assemblea Generale dell'U.R.S.I. (Union Radio Scientifique Internationale, Sidney, agosto 1952) ha avuto inattesa risonanza una comunicazione presentata dallo scrivente e da C. Egidi, sulle misure del tempo di propagazione di segnali orari su onda corta sul percorso Torino-Washington, che erano state effettuate nel maggio 1951 per iniziativa dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale e con la collaborazione del National Bureau of Standards americano e di altri vari laboratori esteri. Poiché tali misure avevano un carattere preliminare e orientativo, la presentazione aveva lo scopo di saggiare l'opportunità di proseguire ed estendere quelle esperienze, che avevano dato risultati iniziali assai incoraggianti, ma presentano qualche difficoltà di organizzazione, per la necessità di una vasta collaborazione internazionale.

I due punti più notevoli apparsi dalle prime esperienze sono:

a) che, nonostante le bizzarrie della propagazione ionosferica e la molteplicità dei cammini delle radioonde su un tratto così lungo, l'esame statistico

dei risultati ha mostrato l'attendibilità di una certezza pratica di un decimillesimo di secondo nel valore del tempo di propagazione, rilevato come media di un certo numero di osservazioni fatte nel corso di un minuto primo;

b) che il numero di « salti », cioè di successive riflessioni delle radioonde nella ionosfera nella loro propagazione da un estremo all'altro del percorso, sembra fosse circa doppio di quanto si pensa essere norma generale, in base ad altro genere di constatazioni derivate dall'ormai lunga pratica di comunicazioni su onde corte a grandi distanze.

Il secondo punto interessa essenzialmente gli specialisti di propagazione ionosferica e merita a parte una più estesa indagine per accertare la realtà vera dell'apparente contrasto, le cui ragioni restano per ora del tutto oscure.

Il primo punto invece apre più vaste e nuove prospettive nei più svariati campi di ricerca, poiché significa la possibilità di determinare, nel 99,5 % dei casi, con incertezza non superiore al decimillesimo di secondo la contemporaneità o la relazione

di tempo tra due eventi che si manifestino in due punti qualsiasi della superficie terrestre.

Una prima importante applicazione dell'esatta conoscenza del tempo di propagazione dei radiosegnali a grandi distanze si ha nel problema della determinazione delle longitudini, in connessione con osservazioni astronomiche. Questo problema diventa ora di attualità se, come sembra ormai stabilito, vi sarà tra cinque o sei anni una nuova operazione mondiale di determinazione delle longitudini. L'opportunità di intraprendere a questo scopo uno studio accurato del tempo di propagazione dei segnali orari su onde corte a grandi distanze è stata appunto segnalata all'U.R.S.I. dal Prof. P. Tardi, Presidente della Commissione Longitudini dell'Unione Astronomica Internazionale, poco prima della riunione di Sydney. La fortunata coincidenza di questa segnalazione ha indubbiamente preparato un terreno particolarmente fertile all'avvaloramento dell'iniziativa italiana ed al suo sviluppo. Nel corso dell'Assemblea di Sydney è stata costituita dall'U.R.S.I. un'apposita sottocommissione permanente della Commissione III (Ionosfera e Propagazione delle Radioonde), la quale dovrà nei prossimi anni promuovere e coordinare nuove esperienze, col concorso del massimo numero possibile di laboratori ed in varie parti del mondo. La prima attività della Sottocommissione è stata di prendere in esame e discutere i risultati ottenuti presso l'I.E.N. nelle esperienze preliminari e di inquadrare il problema delle finalità della ricerca e del suo ulteriore sviluppo; per questo è stata intanto espressa la raccomandazione che tutte le nuove esperienze, a somiglianza di quelle svolte presso l'I.E.N., vengano condotte in modo tale, che se ne possano ricavare risultati aventi un significato statistico, cioè il valor medio del tempo di propagazione in un determinato piccolo intervallo di tempo, quale potrebbe essere ad esempio un minuto primo. È stato inoltre deciso nell'Assemblea Generale che la notizia della costituzione della nuova Sottocommissione ed il risultato dei suoi primi lavori venissero portati a conoscenza dell'Assemblea Generale dell'Unione Astronomica Internazionale, stabilita per il settembre in Roma.

In Roma la comunicazione è stata data dallo scrivente in una riunione comune delle due Commissioni 18 (Longitudini) e 31 (Tempo) ed è stata appresa con interesse. Il Prof. Zverev, dell'Osservatorio di Pulkowo, ha rilevato assai opportunamente che le attuali approssimazioni delle osservazioni astronomiche sono nei migliori dei casi di alcuni millisecondi con un ottimo strumento per passaggi o un cerchio meridiano, e di qualche millisecondo con un tubo zenitale fotografico. Esse sono dunque assai peggiori di quelle conseguibili nei confronti dei segnali di tempo a grande distanza per mezzo delle radioonde. Perciò, in vista della futura operazione mondiale di revisione delle longitudini, converrà dare il massimo impulso al perfezionamento dei mezzi di osservazione; una particolare attenzione sembra meritino i dispositivi fotoelettrici, sui quali ad esempio già da tempo si

sta sperimentando in Russia, con promettenti risultati. D'altra parte però è stato osservato, che il ridurre ad entità sicuramente trascurabile una delle cause di incertezza, quella inerente ai confronti di tempo, consente di rivolgere l'esame statistico dei risultati totalmente allo studio delle altre cause che concernono le osservazioni stellari. La considerazione dell'attuale inferiorità dei mezzi di osservazione dei passaggi ha dato luogo ad una nutrita discussione, se convenisse fissare al 1958 la data della nuova operazione di longitudini, oppure rimandarla in attesa che tali mezzi si perfezionino. È prevalsa infine a larga maggioranza la prima idea, soprattutto per gli autorevoli interventi del Prof. Tardi e di Sir Spencer-Jones, l'Astronomo Reale di Greenwich. È stata anche considerata l'opportunità di richiedere all'I.C.S.U. (International Council of Scientific Unions) la costituzione di una Commissione mista di membri delle tre Unioni (Astronomia, Geodesia e Geofisica, Radioscientifica) per il problema delle longitudini. Ma vi è qualche dubbio sull'adesione dell'I.C.S.U. a codesta proposta e si può osservare che, pur avendo tale Commissione campo di svolgere utilissima opera di coordinamento tra gli specialisti delle diverse Unioni interessati al problema, tuttavia la sua esistenza non è strettamente indispensabile alla buona riuscita dell'iniziativa, dopo la chiara impostazione che ne è stata fatta.

Altra applicazione dei risultati ottenuti nelle recenti determinazioni del tempo di propagazione dei segnali orari è stata prospettata da M. Laffineur durante i lavori dell'U.R.S.I. a Sydney e potrebbe riuscire assai interessante. Si tratta di studiare la forma del fronte d'onda delle particolari radioemissioni provenienti dal sole in concomitanza con le esplosioni (*burst*) solari. Poiché il fronte di inizio di questi radiodisturbi è piuttosto ripido, confrontandone gli istanti di arrivo in due punti della terra tra loro a notevole distanza, è possibile vedere se quei disturbi si propagano nello spazio per onde sferiche oppure no. Si potrà così controllare l'ipotesi, nata da considerazioni di altro genere, che tali emissioni abbiano carattere di spiccata direttività e direzione rapidamente variabile, come un fascio di proiettore che solchi lo spazio. Il decimillesimo di secondo nei confronti di tempo corrisponde ad un'incertezza di 30 km, che è assai poco quando si scelga una base di varie migliaia di chilometri.

Si sono così viste due applicazioni delle moderne possibilità offerte dai confronti di tempo a grandi distanze. È assai probabile che altre possano nascere presto per altri campi di fenomeni fisici. Ci si augura che il contributo italiano non rimanga limitato ad un'opera di accentramento e, sia pure, di coordinamento delle ricerche altrove svolte, ma possa anche svilupparsi nella forma di qualche nuovo apporto sperimentale.

Mario Boella

Torino - Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris.