

# INTRODUZIONE



•CORSI•RADIO•PER•CORRISPONDENZA•

(1)

I N T R O D U Z I O N E

La nostra epoca può essere giustamente definita l'era elettronica

L'umanità, dopo avere piegato al proprio servizio le forze della natura utilizzando le immense riserve d'energia nascoste nel seno della terra ed il corso stesso dei fiumi, è riuscita infine a dominare nel campo dell'infinitamente piccolo e dell'invisibile.

Le poche decine di anni trascorse dal giorno in cui Marconi vinse lo spazio sono state sufficienti per trasformare profondamente la società moderna e per dare all'uomo possibilità insperate.

La tecnica elettronica, sviluppatasi con una rapidità eccezionale, si è affermata nell'indagine scientifica, nel campo delle comunicazioni, nell'industria, nella vita privata degli individui raggiungendo un'importanza che nessuno può disconoscere.

Alla tecnica elettronica l'uomo è debitore di mille prodigi quo-

tidiani, sui quali a volte l'attenzione neppure più si sofferma, e che riempiono la vita di nuove sensazioni e comodità. Possiamo quindi affermare ancora che l'epoca in cui viviamo è caratterizzata da questo trionfo dell'elettronica e che coloro che ad essa si dedicano fanno parte di una schiera di tecnici di avanguardia.

Un rapido esame di alcune fra le più importanti, o le più caratteristiche applicazioni di questa moderna tecnica sarà sufficiente a risvegliare l'interesse di qualsiasi persona per la quale il lavoro rappresenti, oltrechè una fonte di sicuro reddito, anche un mezzo di elevazione culturale.

Le dirò intanto che per "TECNICA ELETTRONICA" s'intende l'arte di conoscere ed applicare ai fini pratici tutti quei fenomeni nei quali sono in gioco le cariche elettriche infinitesime dette ELETTRONI. Questa definizione è necessariamente generica perchè in essa devono rientrare tecniche abbastanza dissimili, volte a risolvere problemi notevolmente diversi.

La tabella di fig. 1 e 2, raccoglie, in modo organico, numerose applicazioni pratiche della tecnica elettronica sulle quali ci soffermeremo nelle pagine che seguono; non Le sarà sempre facile seguire nei particolari le spiegazioni perchè Lei non ha ancora le cognizioni teoriche sufficienti.

|                                                     |      |                                   |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------|------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) <u>Teleco</u><br><u>municazio</u><br><u>ni</u> - | 1.1) | Telegrafia e Telescriventi        |                                                                                                           |
|                                                     | 1.2) | Telec. sonore<br>su filo          | -telefonia a frequenze vettrici<br>-telefonia con modulaz. ad impulsi<br>-telefonia con amplif. del suono |
|                                                     | 1.3) | Telec. sonore<br>senza filo       | -Radiodiffusione<br>-Radiofari<br>-Radiogoniometria<br>-Ponti radio                                       |
|                                                     | 1.4) | Telec. otti-<br>che su filo       | -Telefotografia<br>-Televisione industriale                                                               |
|                                                     | 1.5) | Telec. otti-<br>che senza<br>filo | -Radiotelefotografia<br>-Telediffusione<br>-Radar                                                         |
|                                                     | 1.6) | Radiocomandi                      |                                                                                                           |



|                            |      |                                                                              |                                                                                                           |
|----------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2) Elettronica industriale | 2.1) | Registrazione del suono                                                      | -su disco normale<br>-su pellicola (cinematografia sonora)<br>-su supporto magnetico (a filo od a nastro) |
|                            | 2.2) | Fotografia con lampo elettronico e Stroboscopia                              |                                                                                                           |
|                            | 2.3) | Servocomandi                                                                 |                                                                                                           |
|                            | 2.4) | Calcolo elettronico                                                          |                                                                                                           |
|                            | 2.5) | Microscopia e telescopia elettronica                                         |                                                                                                           |
|                            | 2.6) | Riscaldamento elettronico                                                    |                                                                                                           |
|                            | 2.7) | Scandaglio ultrasonico                                                       |                                                                                                           |
|                            | 2.8) | Apparecchiature medicali                                                     |                                                                                                           |
|                            | 2.9) | Apparecchiature di misura, di segnalazione, di controllo e di registrazione. |                                                                                                           |

Tab. 1

Ciò però non ha importanza perchè lo scopo che si prefigge questa introduzione è di farLe conoscere il campo nel quale dovrà svolgersi in futuro la Sua attività sia come dilettante che come professionista.

### 1) TELECOMUNICAZIONI

Sotto questa denominazione sono raccolte tutte quelle applicazioni fondate sul principio della trasmissione di segnali a distanza sia a mezzo di conduttori che senza.

Le apparecchiature atte a compiere questa trasmissione si possono dividere in due tipi fondamentali e cioè in apparati di TRASMISSIONE ed in apparati di RICEZIONE.

Il segnale, qualunque caratteristica esso abbia, è generato dal trasmettitore, poi, mediante un conduttore, oppure attraverso lo spazio, giunge all'apparecchio ricevitore per compiere la sua opera.

In questo modo si trasmettono suoni, immagini e comandi a distanza.

### 1.1) TELEGRAFIA -

Il primo mezzo di comunicazione a distanza impiegato dall'uomo fu il telegrafo; semplici interruzioni di corrente in un circuito sono ricevute da un elettromagnete ed indicate su di una striscia di carta.

A questo sistema iniziale sono state successivamente apportate molte varianti sino a giungere alle attuali macchine TELESKRIVENTI, le quali trasmettono le lettere dell'alfabeto e possono perciò riprodurre, a grande distanza, un testo qualsiasi leggibile a prima vista anche da persone profane.

In questo caso, sia l'apparecchio di trasmissione che l'apparecchio di ricezione, hanno l'aspetto di comuni macchine da scrivere e quindi qualsiasi dattilografo può usarle con la massima semplicità.

Le telescriventi possono essere costruite sia per la trasmissione su filo che senza filo. I primi tipi furono esclusivamente elettromeccanici, ma in seguito l'elettronica ha conquistato anche questo campo.

### 1.2) TELECOMUNICAZIONI SONORE SU FILO -

Il desiderio di poter comunicare a distanza a viva voce fu risol-

to per la prima volta con il telefono, brillante conquista dell'elettrotecnica.

Tale rapido mezzo di comunicazione s'impose rapidamente per gli innegabili vantaggi che presenta e si sviluppò con una tecnica particolare.

Oggi il telefono ha raggiunto un elevato livello di perfezione ed è entrato nell'uso comune di ogni paese civile. Nemmeno la scoperta della RADIOFONIA, cioè della trasmissione dei suoni senza filo, ha potuto fermare lo sviluppo della telefonia, anzi la tecnica elettronica le si è alleata per migliorare le trasmissioni telefoniche e rendere più economici gli impianti sfruttando al massimo i cavi installati.

Oggi in telefonia si usano correntemente apparecchi di amplificazione dei suoni e si impiegano apparati elettronici per convogliare su un solo filo parecchie conversazioni contemporanee.

Si hanno quindi SISTEMI A FREQUENZE VETTRICI, oppure a MODULAZIONE D'IMPULSI, con i quali si mescolano diverse comunicazioni che si inviano su di un unico filo mediante apposito trasmettitore.

All'arrivo un analogo apparecchio ricevente provvede alla selezio-



Fig. 3 - Apparecchiatura radar per marina

ne ed al rinforzo delle singole conversazioni. Tali apparecchiature elettroniche sono di costruzione delicata perchè devono funzionare con molta precisione ed evitare il disturbo reciproco fra le comunicazioni pur utilizzando al massimo le possibilità del cavo.

### 1.3) TELECOMUNICAZIONI SONORE SENZA FILO -

Questo genere di applicazione rappresenta la forma più spettacolare delle comunicazioni a distanza ed è quella che interessa più da vicino il nostro corso.

Oggi, nelle nostre case, la RADIODIFFUSIONE CIRCOLARE rappresenta una delle più notevoli comodità che ci offre la vita moderna e non desta più lo stupore di un tempo. Chi ricorda però il risultato dei primi esperimenti di radioricezione ha ancora vivo il senso di meraviglia che lo colpiva quando, ponendosi all'orecchio la cuffia del piccolo apparecchio a galena, riusciva ad udire le voci ed i suoni che giungevano dalle stazioni trasmettenti dei paesi vicini e dalle prime stazioni italiane.

Allora gli apparati erano di enormi dimensioni. Una sola bobina del ricevitore aveva un ingombro superiore a quello di un moderno ricevitore portatile e le antenne delle stazioni trasmettenti occupavano parecchi chilometri quadrati di terreno.

Il successivo affinarsi della tecnica ha permesso di ridurre le dimensioni degli apparati, sia per la trasmissione che per la ricezione, usando per la trasmissione lunghezze d'onda più adatte e migliorando la costruzione dei particolari che compongono le apparecchiature stesse.

Ora esistono stazioni trasmettenti in ogni angolo della terra e perfino su ogni nave, per cui si sono dovute superare notevoli difficoltà per designare le varie lunghezze d'onda sulle quali devono lavorare le stazioni in modo da non disturbarsi reciprocamente.

Gli apparecchi riceventi, a loro volta, sono costruiti nelle forme più impensate e seguono l'uomo nelle sue più varie attività portandogli le ultime notizie oppure fornendogli le indicazioni indispensabili alla vita ed alla navigazione marina ed aerea. In guerra la radio ha permesso rapidi collegamenti fra le truppe perchè gli apparecchi rice-trasmettitori sono stati installati su qualsiasi mezzo mobile e per di più sono stati forniti ai combattenti rice-trasmettitori personali simili, nelle dimensioni, ai comuni telefoni.

Anche la polizia fa uso di rice-trasmettitori sugli auto veicoli.

I ricevitori, che usa il pubblico per le audizioni radio, sono ormai giunti ad un elevato livello di perfezione ed ogni acquirente

può scegliere fra tipi di dimensioni le più diverse e con le caratteristiche più interessanti.

I cultori della musica possono oggi udire comodamente in casa propria, e con scrupolosissima fedeltà, i concerti trasmessi mediante il sistema di trasmissione a modulazione di frequenza.

Non credo sia il caso di insistere sulle radiodiffusioni perchè la sua importanza è ormai nota; le sue applicazioni saranno esaminate dettagliatamente nel corso che Lei sta per iniziare.

Un interessante sistema di telecomunicazione senza filo, realizzato di recente, è quello dei PONTI RADIO. In luogo di usare il filo telefonico per il collegamento fra due località distanti poche decine di chilometri, si possono usare due rice-trasmittitori funzionanti su onde molto corte ed aventi antenne molto direttive; si ottiene una comunicazione simile a quella telefonica eliminando il filo e le conseguenti spese di impianto e manutenzione. Questo sistema si è notevolmente sviluppato proprio in questi anni.

Un'altra applicazione poco nota, ma che non può essere assolutamente dimenticata per la sua straordinaria importanza, è il RADIOFA-RO nonchè il suo indispensabile complemento, il RADIOGONIOMETRO.





Fig. 4 - Macchina telefoto ricevente

Sulle più importanti rotte marine ed aeree, invisibile all'occhio umano ma ben identificato dai radioricevitori, il radiofaro trasmette con continuità il suo caratteristico segnale e guida il velivolo o la nave verso un porto sicuro.

Ogni radiofaro è una stazione trasmittente che lavora su di una lunghezza d'onda definita ed irradia un segnale sempre eguale e facilmente riconoscibile fra quelli delle varie stazioni addette alle radiodiffusioni. L'ufficiale di rotta, durante la navigazione, può determinare molto rapidamente la posizione della sua nave impiegando il radiogoniometro e compiendo l'ascolto di due o più radiofari.

Poichè le posizioni dei radiofari sono ben note ed il radiogoniometro individua l'esatta direzione di provenienza dei segnali forniti dai radiofari stessi, una semplice triangolazione permetterà di ottenere la propria posizione. Oltre a ciò, orientando opportunamente il radiogoniometro su di un radiofaro, si può ottenere una indicazione continua della rotta e ci si può quindi dirigere senza errore verso il radiofaro prescelto.

L'importanza di questi dispositivi per il controllo della rotta la si comprende se si riflette che le elevate velocità dei velivoli rendono difficili i controlli eseguiti con i metodi tradizionali.

Utilizzando due radiogoniometri nello stesso tempo si può determinare la posizione di una stazione qualsiasi; questo è il problema inverso al precedente.

Per guidare un veicolo sino a terra, quando la visibilità è insufficiente, esistono altre apparecchiature più complesse mediante le quali l'atterraggio diviene automatico, cioè senza intervento dell'uomo.

#### 1.4) - 1.5) TELECOMUNICAZIONI OTTICHE SU FILO E SENZA FILO -

Le necessità del giornalismo moderno, di poter disporre nel più breve tempo possibile di fotografie degli avvenimenti accaduti in località lontanissime, ha spinto gli inventori a studiare dispositivi atti alla trasmissione di immagini ferme a distanza.

E' nata quindi la TELEFOTOGRAFIA.

Un dispositivo analizza il fotogramma punto per punto e trasmette segnali diversi in relazione alla luminosità del punto esplorato. La stazione ricevente converte i segnali elettronici in variazioni di luminosità che impressionano un'adatta pellicola sensibile e riproducono il fotogramma originale.

Dalla trasmissione su filo alla trasmissione via radio il passo è stato breve ed è nata la RADIOTELEFOTOGRAFIA.

Per quest'ultima non vi sono più limiti nella possibilità di trasmissione ed il vantaggio è evidente. Oltre a trasmettere le fotografie degli avvenimenti di importanza internazionale, con questo metodo, si trasmettono pure carte meteorologiche destinate alla navigazione marittima ed aerea onde indicare le previsioni del tempo ai naviganti.

Esaminando le telecomunicazioni ottiche giungiamo infine alla più bella realizzazione della nostra era: la TELEVISIONE.

Questa meravigliosa opera del genio umano è piena di fascino e colpisce la fantasia. Ogni uomo, nell'osservare lo schermo luminescente di un apparecchio televisivo, può essere fiero del risultato raggiunto perchè finalmente si è realizzato uno dei più antichi sogni dell'umanità: vedere a distanza.

Questa è la grande magia dei nostri tempi che l'elettronica, oggi, pone alla portata di ogni persona.

La storia della televisione è una storia recente, perchè anche oggi la TELEDIFFUSIONE non ha raggiunto ancora un livello normale e

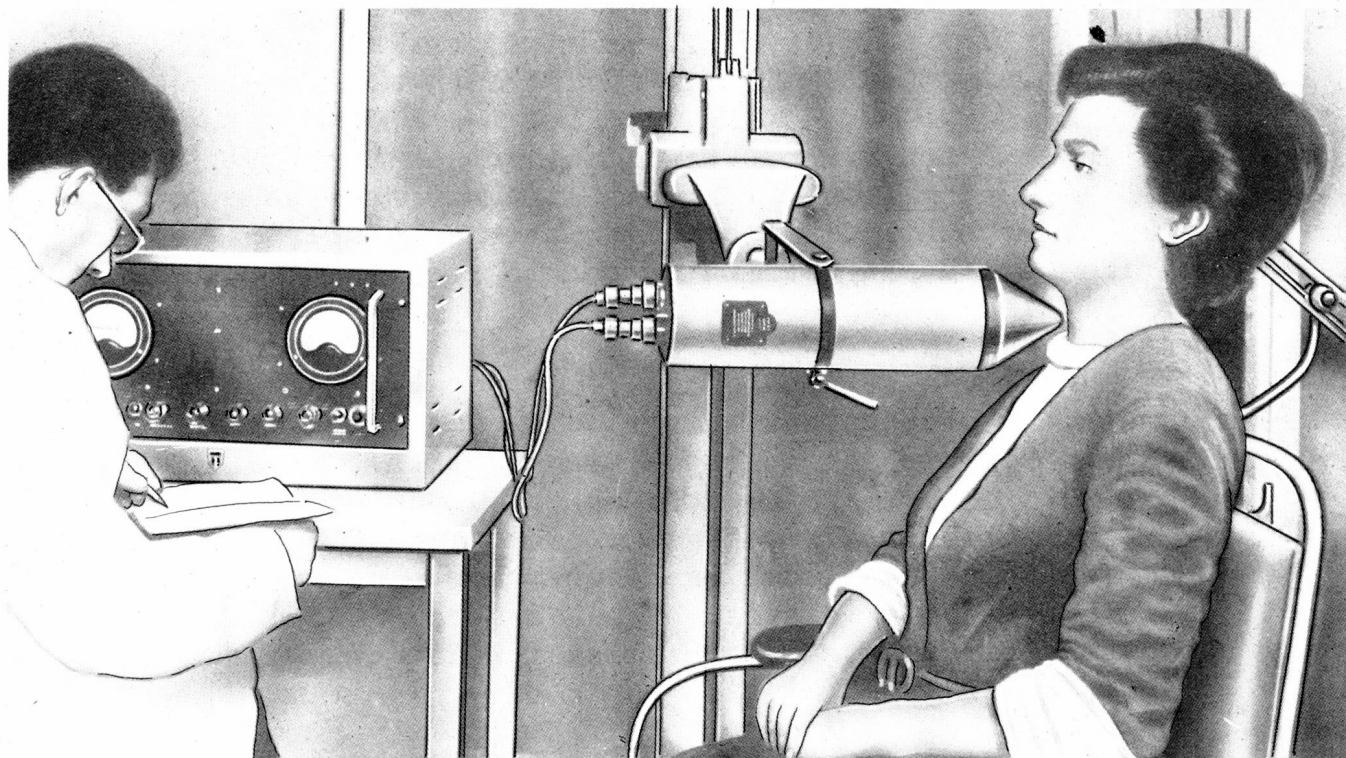


Fig. 5 - Apparecchiatura per radarterapia

tutti i tecnici sono impegnati nello sforzo di rendere questa invenzione veramente alla portata di tutti.

Il principio tecnico su cui si fonda la trasmissione televisiva è il seguente.

Un apparecchio da ripresa, detto TELECAMERA, raccoglie e trasforma l'immagine di una qualsiasi scena in movimento in un insieme di segnali elettrici e li invia all'apparecchio trasmettitore il quale provvede ad irradiarli nello spazio aggiungendovi i segnali di sincronismo necessari per la ricostruzione dell'immagine nel ricevitore. I segnali elettrici, rappresentanti l'immagine, sono ottenuti analizzando punto per punto l'immagine stessa con velocità elevatissima, più che sufficiente ad impedire all'occhio dell'osservatore di percepire le discontinuità dell'analisi.

Nel ricevitore i segnali, giunti attraverso lo spazio, comandano il moto velocissimo di un fascio di elettroni i quali determinano su di uno schermo fluorescente l'apparizione di punti a luminosità variabile. L'insieme di questi punti visti da una certa distanza, è la riproduzione dell'immagine ripresa dalla telecamera.

I primi apparecchi televisivi trasmettevano pochi punti di analisi per definire l'immagine e quindi si avevano riproduzioni scadenti.

Oggi invece la riproduzione è molto precisa e perciò ogni particolare dell'immagine può essere osservato.

Il miglioramento è dovuto, per la maggior parte, all'aver sostituito ai vecchi metodi di analisi meccanica, moderni metodi elettronici ed all'aver perfezionato le valvole elettroniche per la trasmissione e la ricezione.

Fra gli impieghi della televisione, oltre la normale telediffusione, è da ricordare l'uso che se ne fa nei laboratori che trattano materiali pericolosi per la vita umana (sostanze radioattive ed esplosive) oppure ove necessiti il controllo contemporaneo di varie fasi di lavorazione delicate, od anche per l'esplorazione di fondali sottomarini senza l'impiego di palombari.

In tutte queste applicazioni la trasmissione dei segnali, dalla telecamera al ricevitore avviene mediante un apposito cavo e non attraverso lo spazio, ottenendosi trasmissioni ancora più regolari e sicure.

Risolto il problema della visione a distanza con riproduzione delle immagini in bianco e nero i tecnici si sono immediatamente posti il problema di riprodurre anche i colori per conferire maggior naturalezza alle scene trasmesse. Dopo un notevole lavoro di ricerca e

di studio, si può oggi affermare che anche la televisione a colori ha superato lo stadio sperimentale per entrare in quello industriale. Intanto si è già iniziato lo studio della televisione in rilievo.

Per la tecnica elettronica non esistono ancora confini.

La necessità di dover disporre di un apparecchio trasmittente in vicinanza di ciò che si desiderava vedere limita alquanto le possibilità della televisione.

Per dare all'uomo un vero e proprio occhio elettronico è stato realizzato, in questi ultimi anni, il RADAR, prodigioso mezzo di osservazione a distanza che funziona nella più fitta oscurità e nella nebbia più densa.

Sia in tempo di guerra che durante la pace, l'utilità di questa straordinaria invenzione si è rivelata enorme. Ormai ogni nave ed ogni aereo possono viaggiare con sicurezza anche nelle peggiori condizioni di visibilità, perchè sullo schermo luminescente del radar appaiono i contorni della costa, l'imbocco del porto oppure la configurazione del terreno.

La parola radar deriva dalle iniziali delle parole "Radio Detection and Ranging" e questa frase significa appunto avvistamento e



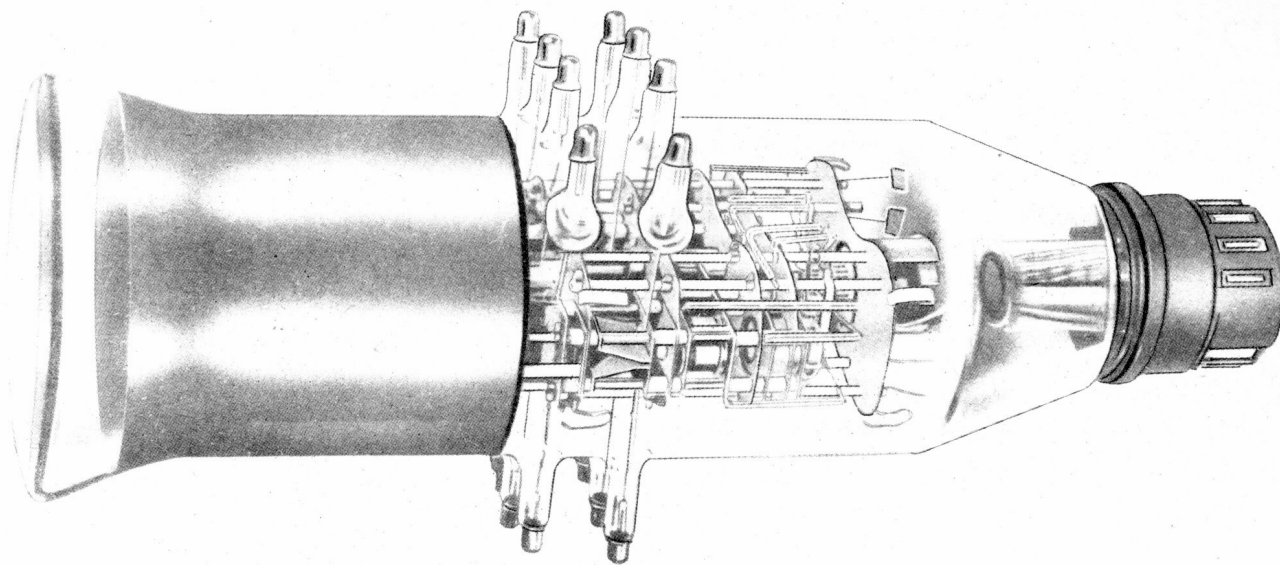


Fig. 6 - Tubo per riprese televisive

localizzazione a mezzo della radio e definisce lo scopo dell'apparecchiatura il cui funzionamento avviene nel modo seguente.

Un apparecchio genera un'onda radio di elevata frequenza la quale si propaga attraverso lo spazio in linea retta. Quest'onda viene riflessa dagli oggetti che incontra sul suo percorso e ritorna, sotto forma di eco, al punto di partenza. Un ricevitore, sistemato vicino al generatore, raccoglie questa eco e la registra su di uno schermo fluorescente, sotto forma di punto luminoso. Poichè l'antenna che emette il segnale ruota ed irradia il segnale in tutte le direzioni, sullo schermo appariranno dei punti luminosi in corrispondenza ad ogni oggetto posto intorno all'antenna stessa; la distanza dei punti luminosi, dal centro dello schermo è proporzionale alla distanza fra gli oggetti e l'antenna.

La figura che appare sullo schermo è quindi come una cartina topografica della località circostante e la navigazione si può svolgere con molta sicurezza.

Esistono anche altri tipi di radar costruiti per l'avvistamento di velivoli o navi e che quindi hanno antenne che si possono dirigere a volontà in qualsiasi direzione. Esistono pure possibilità di impiego diverse quali sono l'avvistamento di frotte di pesci naviganti in superficie, la localizzazione di ghiacci vaganti sul mare, il

controllo del traffico aereo negli aeroporti e l'esame delle nuvole per le previsioni meteorologiche.

#### 1.6) RADIOCOMANDI -

Per completare il capitolo delle comunicazioni a distanza senza filo è indispensabile parlare anche dei radiocomandi. Si intende, per radiocomando, un sistema o dispositivo capace di governare o dirigere, da un determinato luogo, un aereo, una nave od un qualsiasi altro mobile a mezzo di onde radioelettriche emesse da un apparecchio trasmettitore.

Tra le più comuni applicazioni del radiocomando sono da citare i sistemi di pilotaggio degli aereomodelli e dei modelli navali; tra le applicazioni nel campo militare si ha il comando dei missili e degli aerei ed il radiocomando di particolari imbarcazioni. Anche il comando di automi meccanici è possibile.

### 2.) ELETTRONICA INDUSTRIALE

#### 2.1) REGISTRAZIONE DEL SUONO -

La prima registrazione del suono, come è ben noto, risale ad Edi-

son ed al suo vecchio fonografo; anche in questo caso però l'avvento dell'elettronica ha apportato una trasformazione radicale e gli antichi sistemi di registrazione meccanica del suono sono ormai precursori di una lontana evoluzione tecnica.

Dalle poche parole distorte incise sul cilindro di cera dal grande Edison si giunge, oggi, alle incisioni della durata di qualche ora con riproduzione perfetta sino alle frequenze più elevate percepite dall'orecchio umano. Ed il merito come al solito è da attribuirsi allo sviluppo della radiotecnica.

La registrazione sui normali dischi fu la prima ad avvalersi dei vantaggi offerti dall'elettrotecnica; alla testina di incisione meccanica si sostituì una TESTINA ELETTROMAGNETICA pilotata da un AMPLIFICATORE ELETTRONICO.

Anche per la riproduzione si sostituì, al normale diaframma metallico, un rivelatore di tipo elettromagnetico o piezoelettrico ed un amplificatore il quale, nella maggior parte dei casi, è simile a quelli contenuti nei radioricevitori.

La cinematografia ha utilizzato, essa pure, l'elettronica per dare la voce alle ombre dello schermo; i suoni vengono registrati, a lato dei normali fotogrammi di proiezione, su di una apposita zona



Fig. 7 - Radiotelefono da campo portatile

detta COLONNA SONORA ed una piccola valvola, la cellula fotoelettrica, ritrasforma le variazioni di luminosità della colonna sonora in parole e suoni.

Il più recente sistema di registrazione dei suoni, che in questi ultimi anni si è imposto per le sue eccezionali qualità, è quello che utilizza una PISTA MAGNETICA.

Di solito si usa un filo magnetico oppure un nastro coperto di polvere magnetica la quale viene magnetizzata da un'apposita testina di registrazione comandata da un amplificatore elettronico, il quale amplifica i suoni del microfono. Per riascoltare i suoni si compie il procedimento inverso con la stessa apparecchiatura oppure, a volontà, si possono cancellare i suoni registrati e registrarne altri. L'ingombro di questi apparecchi è molto ridotto e la loro praticità veramente eccezionale.

## 2.2) FOTOGRAFIA CON LAMPO ELETTRONICO E STROBOSCOPIA -

Il classico lampo al magnesio ed i sistemi analoghi utilizzati per fotografare negli ambienti bui sono in parte sorpassati dalle moderne apparecchiature elettroniche le quali possono fornire lampi di luce intensissimi e di durata pari a qualche decina di milionesimo di secondo.

Con questo tipo di illuminazione sono stati fotografati persino proiettili in moto oppure oggetti nell'istante della loro rottura per effetto di un colpo di martello.

La tecnica impiega oggi largamente la fotografia per l'esame di questi fenomeni molto rapidi grazie al lampo elettronico ottenuto mediante una violenta scarica elettrica in uno speciale gas rarefatto.

Un ulteriore vantaggio del lampo elettronico è quello di poterlo ripetere molto rapidamente e quindi avere la possibilità di esaminare qualsiasi oggetto che ruoti a velocità costante. Se i lampi sono in perfetto sincronismo con l'oggetto esaminato si ottiene un'immagine ferma e ben visibile dell'oggetto stesso e si possono scoprire gli eventuali difetti che appaiono soltanto durante il moto, (STROBOSCOPIA).

### 2.3) SERVOCOMANDI -

Nell'industria meccanica esistono molte apparecchiature comandate da dispositivi che hanno lo scopo di ridurre la fatica o migliorare la precisione dei comandi, oppure di rendere automatica una serie di operazioni: questi dispositivi sono detti SERVOCOMANDI e possono essere di tipo meccanico, elettrico, pneumatico, elettronico oppure

di tipo misto (elettropneumatico, elettromeccanico, ecc.).

L'elettronica ha permesso di costruire servocomandi particolarmente sensibili e precisi, quali i dispositivi per la riproduzione di particolari pezzi sulle macchine utensili, il comando della velocità dei motori elettrici, la riproduzione a distanza dei segnali forniti dalle bussole giroscopiche, i comandi a distanza di apparecchiature e così via.

#### 2.4) CALCOLO ELETTRONICO -

Il calcolo eseguito mediante dispositivi meccanici non è una novità e si possono facilmente citare esempi di macchine calcolatrici meccaniche di notevole interesse e di largo uso; soltanto con lo sviluppo dell'elettronica industriale, però, si sono raggiunti quei formidabili risultati che hanno colpito vivamente la fantasia del pubblico.

Una MACCHINA CALCOLATRICE ELETTRONICA è un vero cervello che risolve in una frazione di secondo un problema che richiederebbe centinaia di ore di lavoro ad un ingegnere provetto; essa inoltre può, con molta facilità, adattarsi ad ogni genere di problemi.

In tutti i paesi, ove lo sviluppo dell'elettronica ha raggiunto



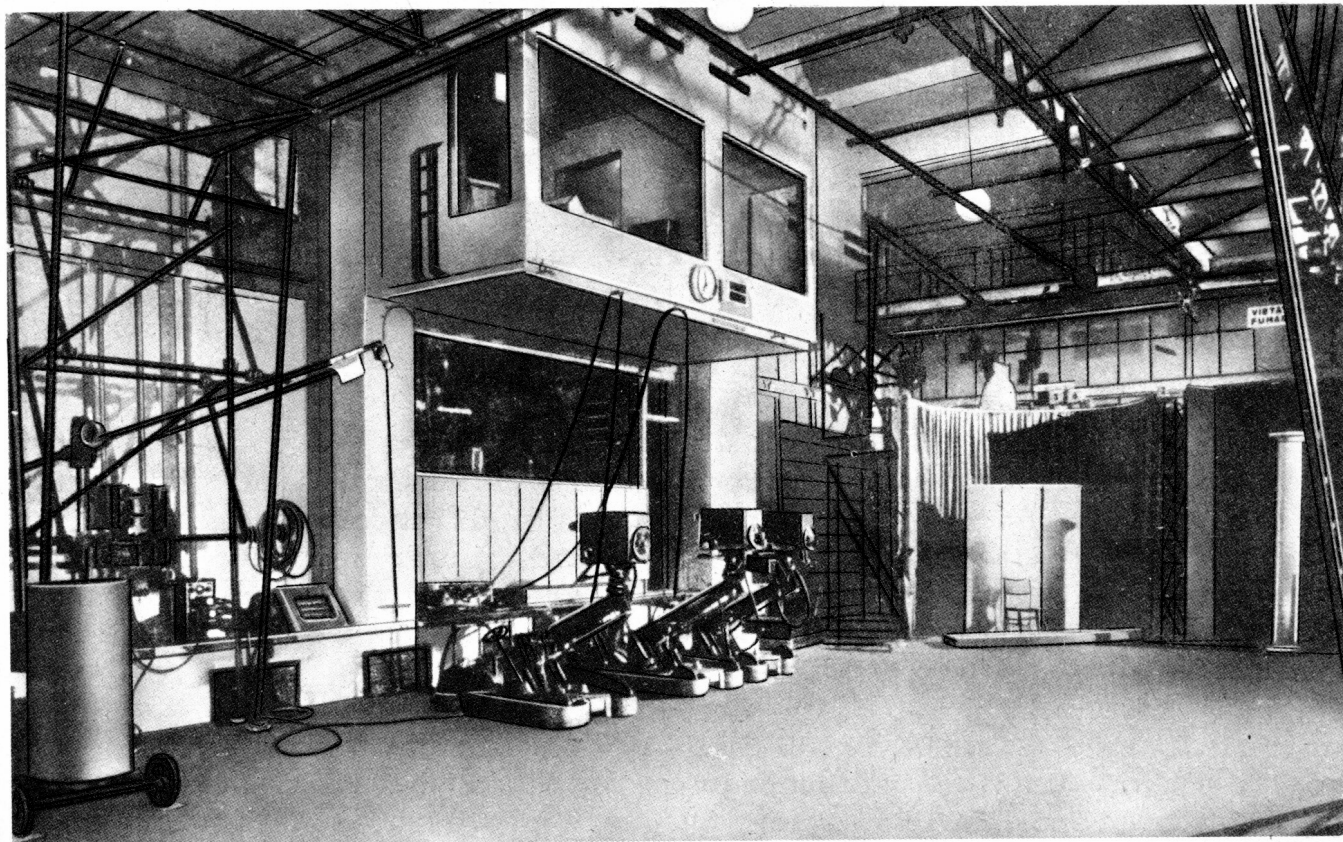


Fig. 8 - Teatro di posa per spettacoli televisivi

un livello elevato, queste macchine sono ormai in dotazione ad ogni Università e ad ogni laboratorio sperimentale ed agevolano, in misura veramente sensibile, il lavoro di ricerca e l'interpretazione dei dati forniti dalle misure eseguite dai tecnici. Queste calcolatrici possono risolvere problemi in forma grafica oppure in forma numerica e possono essere dotate di memoria. Si può con sicurezza affermare che queste macchine superano, nella soluzione di problemi determinati, le possibilità del cervello umano e lo liberano dalla schiavitù dei calcoli tediosi.

Le dimensioni di queste macchine possono essere enormi e richiedono per il loro funzionamento una schiera di tecnici i quali hanno il compito di introdurre i dati dei problemi e di raccogliere le soluzioni.

## 2.5) MICROSCOPIA E TELESCOPIA ELETTRONICA -

I normali microscopi ottici hanno un limite ben definito, dovuto alla lunghezza d'onda propria della luce, oltre il quale non possono più aumentare l'ingrandimento degli oggetti in esame.

Tutti i particolari aventi dimensioni inferiori a due decimillesimi di millimetro sfuggono quindi all'indagine scientifica eseguita con il microscopio ottico. Per superare questo ostacolo si è co-

struito il MICROSCOPIO ELETTRONICO che utilizza onde elettromagnetiche.

In questo tipo di microscopio non esistono lenti ottiche e si impiegano invece bobine, che creano intensi campi magnetici, ed elevatissime tensioni per guidare il moto degli elettroni nell'interno di un tubo ove è stato fatto il vuoto spinto. Sul percorso degli elettroni è posto l'oggetto da esaminare e la sua figura ingrandita appare su di uno schermo fluorescente.

Il maneggio di tale microscopio non è molto semplice perchè dopo aver introdotto l'oggetto da esaminare nel microscopio bisogna rifare le condizioni di vuoto nell'interno mediante pompe apposite.

Ciononostante il microscopio elettronico è divenuto un apparato indispensabile nei laboratori di ricerca e col suo aiuto è stato possibile vedere per la prima volta i particolari dei virus filtrabili, si sono studiati gli effetti della penicillina sugli stafilococchi e si sono esaminate, nei minimi dettagli, le superfici metalliche più levigate e la composizione dei metalli stessi.

Anche nel campo dell'osservazione astronomica l'ottica ha raggiunto il massimo delle sue possibilità con l'enorme telescopio di Monte Palomar.

Per tentare nuove vie ci si è rivolti perciò alla scienza elettronica onde risolvere il problema di rendere percettibile la piccola quantità di luce inviata da alcuni corpi celesti. Sono stati costruiti telescopi sperimentali nei quali la luce raccolta da una lente ottica di normale diametro viene concentrata su di una placca sensibile e, mediante opportune tensioni acceleratrici, le variazioni di corrente che si producono sono amplificate e determinano l'apparire dell'immagine su di uno schermo fluorescente. Con questo sistema si possono percepire immagini cento volte meno luminose di quelle che si possono osservare con metodi ottici.

Attualmente fervono ancora gli studi per ottenere apparecchi di largo impiego e di facile manovra.

## 2.6) RISCALDAMENTO ELETTRONICO -

Mediante un generatore di notevole potenza è possibile indurre nei corpi correnti parassite e provocare nell'interno di essi o sulla superficie, un riscaldamento notevole.

Su questo principio sono stati costruiti i FORNI ELETTRONICI, sia per uso industriale che per uso domestico. Con un'operazione, della durata di pochi secondi, si può temprare un oggetto metallico di forma qualsiasi oppure cuocere perfettamente una bistecca.

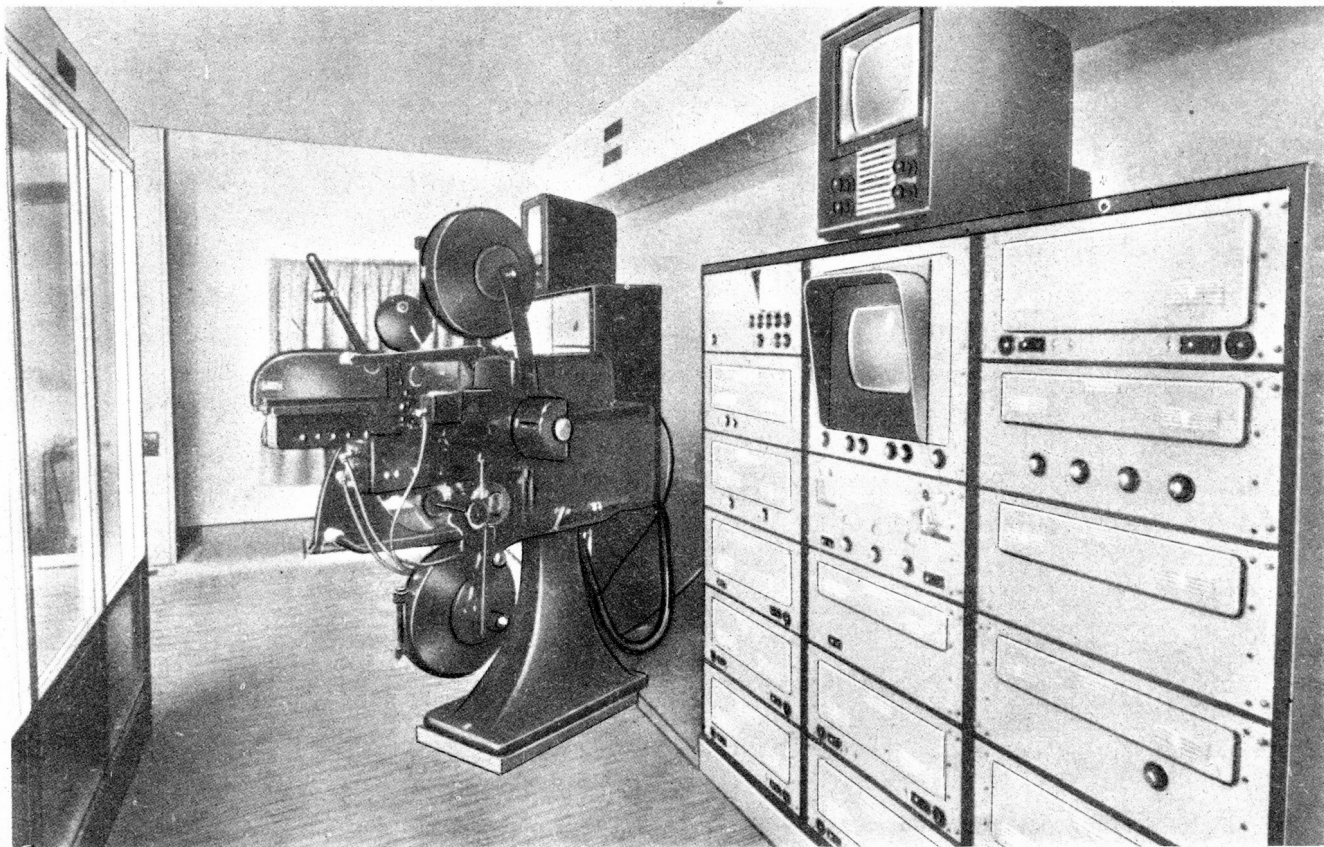


Fig. 9 - Apparecchiatura per trasmissioni TV di pellicole cinematografiche

Regolando la durata del riscaldamento e la frequenza impiegata per l'operazione si può riscaldare tutto, oppure soltanto una parte dell'oggetto, e perciò si può impiegare questo tipo di riscaldamento per tutti quei casi in cui è impossibile usare metodi normali.

L'uso di queste apparecchiature è ormai abbastanza comune.

## 2.7) SCANDAGLIO ULTRASONICO -

Lo SCANDAGLIO ULTRASONICO od ECOMETRO è il dispositivo che permette di misurare la profondità del fondo marino osservando il tempo che impiegano le onde ultrasonore a percorrere la distanza che esiste fra lo scafo della nave ed il fondo stesso.

Si ottiene perciò, in modo del tutto automatico, il profilo del fondo sottomarino sul quale la nave passa.

Questo appare sulla striscia di carta di un apposito registratore collegato al ricevitore che raccoglie l'eco provocato da un emettitore di ultrasuoni posto nella chiglia della nave stessa.

Oggi ogni nave è dotata di scandaglio ultrasonico per aumentare la sicurezza della navigazione; lo scandaglio può essere pure impiegato per motivi bellici (localizzazione dei sommergibili) o per la

pesca (ricerca dei banchi di sardine e di fondali adatti per affondare le reti).

## 2.8) APPARECCHIATURE MEDICALI -

Anche la scienza medica ha trovato un valido ausilio nell'elettronica per migliorare i mezzi d'indagine sul corpo umano ed i relativi mezzi di cura.

Oltre al già citato microscopio si possono elencare, tra le più diffuse apparecchiature, gli ELETTRCARDIOGRAFI e gli ELETTR-ENCEFALOGRAFI per la registrazione degli impulsi nervosi che comandano il moto del cuore e per l'esame del cervello, l'ELETTR-CHOC per la cura delle malattie nervose, gli impianti per la PRODUZIONE DEI RAGGI X, la DIATERMIA a mezzo di onde ultracorte e tutti gli apparecchi di analisi tra i quali da ricordare gli INDICATORI DELLA RADIOATTIVITA' e gli SPETTROGRAFI.

In questo campo l'elettronica si sta affermando ed i recenti sviluppi fanno prevedere un ottimo avvenire.

## 2.9) APPARECCHIATURE DI MISURA, DI SEGNALAZIONE, DI CONTROLLO E DI REGISTRAZIONE - Il numero e la varietà delle applicazioni

in questo campo non mi permettono di soffermarmi su ciascuna applicazione in particolare e devo quindi limitarmi ad un rapido elenco.

Ricordiamo, fra le più comuni, gli strumenti di misura per la costruzione ed il collaudo di tutte le apparecchiature citate sinora e cioè i GENERATORI DI SEGNALI CAMPIONE, i MISURATORI DI TENSIONE E CORRENTI basati su principi elettronici, gli ANALIZZATORI IN GENERE, i CONTATORI ELETTRONICI ad alta velocità, i CONTATORI DI GEIGER-MULLER, i MISURATORI DI LUNGHEZZA D'ONDA E DI INTENSITA' DI CAMPO, i CONTAGIRI, gli apparecchi per l'ANALISI DELL'ACCENSIONE DEI MOTORI A SCOPPIO, i CONTROLLI DI PRODUZIONE a cellula fotoelettrica, gli AVVISATORI D'INCENDIO, gli OROLOGI CAMPIONE, gli AMPLIFICATORI MAGNETICI, i LOCALIZZATORI DELLE SOSTANZE METALLICHE, gli apparecchi per la REGISTRAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE in genere, i REGISTRATORI DI FENOMENI MECCANICI, le STAZIONI DI CONTROLLO per palloni sonda ed ancora mille altri apparecchi d'ogni tipo e forma creati per risolvere problemi specifici o per misurare qualche particolare fenomeno.

Questo elenco interminabile di applicazioni elettroniche, non ha altro scopo che documentarle le possibilità di lavoro che si offrono a chi si dedica alla radio ed elettronica, alle quali oggi si aprono orizzonti immensi nel nostro Paese ancora agli inizi di uno sviluppo tecnico che altrove ha raggiunto cime elevate.



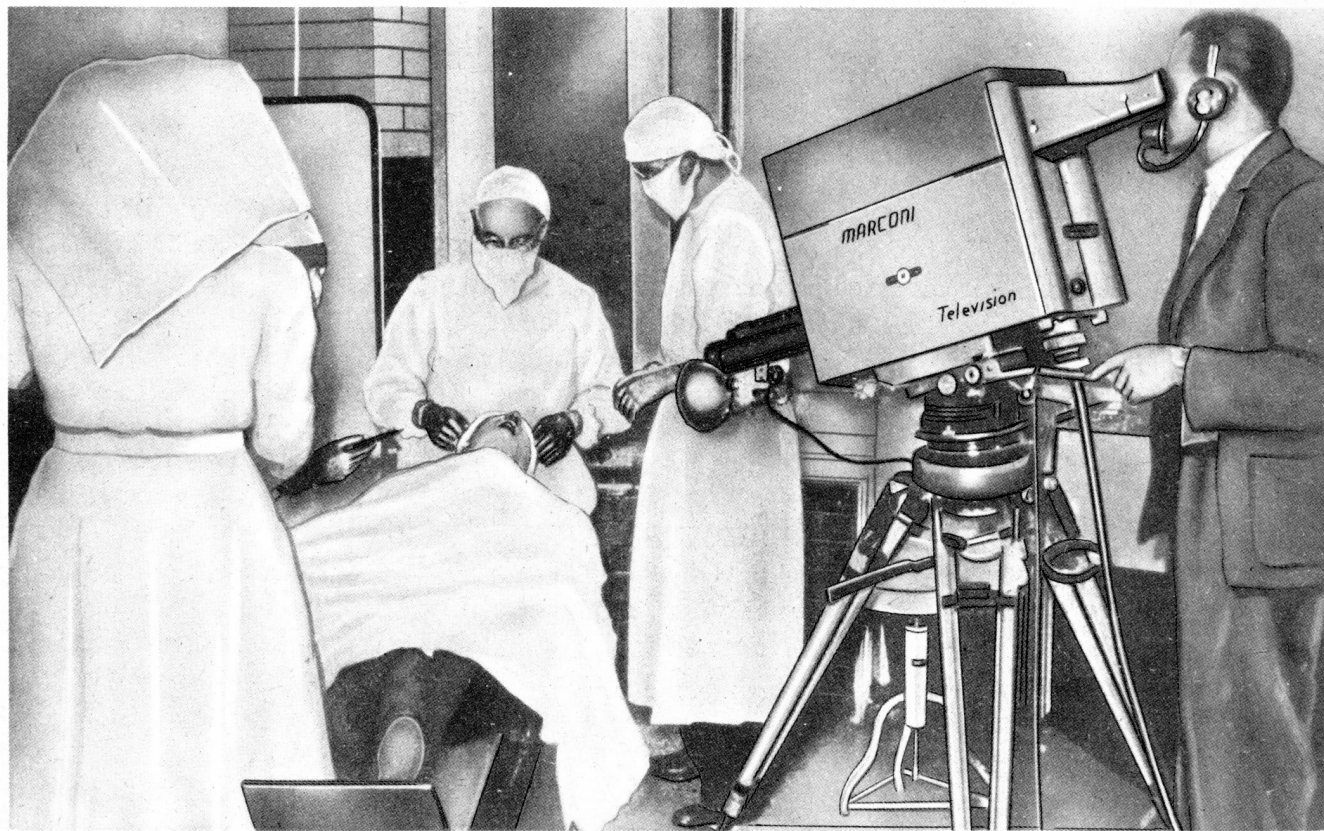


Fig. 10 - Ripresa televisiva di una operazione chirurgica.

Un lieve sforzo, fatto oggi, Le dà la possibilità di essere domani anche Lei tra coloro che raccoglieranno i frutti immancabili del progresso tecnico. La civiltà moderna ha bisogno ogni giorno di più, di individui preparati ed altamente specializzati. Segua quindi con passione il corso che Le sarà inviato, legga attentamente le lezioni teoriche e cerchi di rispondere alle domande degli esercizi di ripetizione; se trova qualche difficoltà rilegga ancora la lezione, dopo un breve periodo di riposo, e vedrà chiarito ogni dubbio.

Quando esegue gli esercizi pratici usi la maggior calma possibile, legga scrupolosamente le spiegazioni e soprattutto sia ordinato nel lavoro; questa caratteristica deve divenire la Sua seconda natura ed il mezzo per ottenere il più elevato rendimento nel lavoro.

Non pensi di trovare difficile la comprensione dei fenomeni radioelettrici; anche in questo campo la progressione dello studio rende abordabili le difficoltà. Io Le sarò vicino durante tutto il periodo degli studi per aiutarLa in ogni modo come ho sempre fatto con tutti gli Allievi.

Dipende ormai soltanto da Lei iniziare il Corso e condurlo felicemente a termine.