



**LINEAMENTI
DI
RADIO =
TECNICA**

**SANSONI
EDIZIONI
SCIENTIFICHE**

LINEAMENTI
DI
RADIOTECNICA

A CURA DI

R. S. ELVEN - T. J. FIELDING - E. MOLLOY
H. E. PENROSE - C. A. QUARRINGTON
M. G. SAY - R. C. WALKER - G. WINDRED



SANSONI EDIZIONI SCIENTIFICHE - FIRENZE

Titolo originale :

O U T L I N E O F R A D I O

(George Newnes Ltd. London)

Prima traduzione italiana di ANTONIO BOLLE

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

INDICE GENERALE

Prefazione Pag. v

CAP. I. — CHE COSA È L'ELETTRICITÀ? 1

La carica elettrica, 2 - Molecole, 3 - Atomi, 4 - Elettroni, 5 - Differenza di potenziale, 7 - Conduttori ed isolanti, 8 - Conduzione di metalli, 8 - Conduzione nei liquidi, 9 - Conduzione nel vuoto, 9 - Emissione termoionica, 10 - Emissione fotoelettrica, 11 - Conduzione in un gas, 11 - I tubi a gas, 11 - Correnti di convezione, 13 - Correnti di spostamento, 14 - Correnti di polarizzazione, 15 - Effetti elettrici, 16 - Conclusione, 18.

CAP. II. — PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA 19

Energia atomica, 19 - Pile, 21 - L'uso dei depolarizzatori, 22 - La pila Leclanché, 22 - Pile a secco, 23 - La produzione di differenza di potenziale per via elettromagnetica, 24 - Regola della mano destra, 24 - Il principio dell'alternatore, 25 - Forme pratiche di alternatori, 26 - Principio dei generatori a corrente continua (dinamo), 27 - Tipi pratici di dinamo, 29 - Effetti termoelettrici, 31 - Uso delle termocoppie, 31 - Piezoelettricità, 32 - Emissione termoionica, 33 - Emissione fotoelettrica, 34 - Emissione secondaria, 35 - Emissioni di campo, 36.

CAP. III. — COME SI USA L'ENERGIA ELETTRICA 37

Riscaldamento elettrico, 37 - Coefficiente di temperatura della resistenza, 38 - Catodi di valvole, 38 - Saldatura a resistenza, 39 - L'arco, 39 - Saldatura ad arco, 40 - Forni ad arco, 40 - Riscaldamento a induzione, 41 - Campi di frequenza, 41 - Riscaldamento dielettrico, 42 - Illuminazione elettrica, 42 - Lampade ad arco, 43 - Lampade a carica, 43 - Lampade a fluorescenza, 44 - Potenza elettrica, 44 - Effetti magnetici delle correnti, 44 - Il solenoide, 46 - Il principio dei motori elettrici, 47 - Il motore a corrente continua, 48 - Disposizione generale di un motore a corrente continua, 49 - Il motore in parallelo, 50 - Forza contro elettromotrice, 51 - Controllo della velocità di un motore in parallelo, 51 - I motori in serie, 52 - Il motore composto, 53 - Avvio dei motori a corrente continua, 54 - Motori a corrente alternata, 55 - Il campo rotante, 55 - Velocità del campo rotante, 58 - Il rotore, 58 - Azione del rotore, 59 - Motori a due fasi, 60 - Motore ad induzione monofase, 60 - Il motore a poli schermati, 61 - Motori sineroni, 62 - Motori a spazzola per corrente alternata, 63 - Avviamento dei motori a corrente alternata, 63 - Convertitori, 65 - Boosters (survoltori), 65 - Trasformatori, 66 - Autotrasformatori, 67 - Rettificatori, 67 - Rettificatori metallici, 69 - Rettificatori a valvole, 69 - Elettrochimica, 70.

CAP. IV. — COME SI MISURANO LE GRANDEZZE ELETTRICHEPag. 73

Scoperte fondamentali, 73 - Classificazione, 74 - Principi di funzionamento, 74 - Smorzamento, 74 - Scala di misura, 75 - Amperometri e Voltmetri, 76 - Wattmetri, 77 - Misuratori di energia elettrica, 78 - Strumenti elettromagnetici, 78 - Misuratori a ferro mobile, 78 - Tipo polarizzato, 78 - Tipi standard a ferro mobile, 79 - Caratteristiche degli strumenti a ferro mobile, 79 - Strumenti a bobina mobile, 79 - Caratteristiche degli strumenti a bobina mobile, 80 - Strumenti a bobina mobile a molte portate, 81 - Strumenti elettrodinamici. Elettrodinamometri, 82 - Amperometri e Voltmetri, 83 - Wattmetri, 83 - Strumenti ad induzione, 83 - Wattometri (contatori) ad induzione, 84 - Compensatore del fattore di potenza, 85 - Adattamento a piccoli carichi, 85 - Strumenti a filo caldo, 85 - Strumenti a termocoppia, 86 - Caratteristiche degli strumenti termici, 86 - Caratteristiche dei voltmetri elettrostatici, 86 - Applicazioni radio di voltmetri ed amperometri, 87 - Voltmetri, 87 - Milliamperometri, 87 - Prove di emissione, 88 - Indicazione della distorsione, 88.

CAP. V. — RADIOONDE E TRASMISSIONE 89

Radio frequenza, 89 - Kilocicli, 90 - Onde radio, 90 - Lunghezza d'onda, 90 - Velocità delle onde, 91 - Passaggio dalla lunghezza d'onda alla frequenza, 91 - Scala logaritmica, 92 - La propagazione delle radioonde, 94 - Effetti delle esperienze dei radioamatori, 95 - Riflessione delle onde, 96 - Lo strato di Heaviside, 97 - Come si trasmettono le onde radio, 97 - Trasmettitori a scintilla, 98 - Trasmissione ad onda continua, 98 - Radiotelefono, 98 - Onde sonore, 98 - Schema di un trasmettitore, 99 - Modulazione di ampiezza, 99 - Bande laterali, 100 - Modulazione di frequenza, 101 - Il ricevitore, 102 - L'aereo, 104 - Vantaggi e svantaggi della modulazione di frequenza, 104 - Sistemi di radiodiffusione a relais, 105 - L'amplificatore di aereo, 105 - Sistemi di aerei, 105 - Selezione dei programmi, 105 - Distribuzione, 106 - Vantaggi dei sistemi a relais, 106.

CAP. VI. — RESISTENZE E POTENZIOMETRI 107

Carte e grafici, 108 - Come fare un grafico, 110 - Vantaggi dei grafici, 112 - Calcolo della caduta di tensione, 113 - Calcolo della potenza, 113 - Collegamenti in serie, 114 - Collegamento in parallelo, 114 - Collegamento in serie-parallelo, 114 - Tipi di resistenze, 115 - Applicazioni delle resistenze, 115 - Resistenze anodiche, 116 - Resistenze anodiche a prese intermedie, 117 - Resistenze anodiche di alimentazione, 117 - Resistenze per polarizzazione di griglia, 117 - Resistenze variabili, 117 - Resistenze di filo avvolto a « spaghetti » (filo Orion), - Resistenze a « spaghetti » (Orion), per forte carico, 118. - Resistenze a filo avvolto, 118 - Resistenze per apparati alimentati dalla rete a corrente continua, 118 - Caduta di tensione, 119 - Resistenze di disaccoppiamento, 120 - Resistenze semifisse, 120 - Resistenze metallizzate, 120 - Resistenze per candele di accensione, 120 - Resistenze a filo del tipo a cartuccia intercambiabile. Potenzimetri, 121 - Potenzimetri « gradual », 122 - Accoppiamento meccanico di potenziometri, 122 - Potenzimetri fissi, 123 - Scelta delle resistenze e dei potenziometri per circuiti radio, 123 - Controllo di volume prima della rivelatrice, 123 - Polarizzazione automatica variabile di griglia, 124 - Alimentazione della griglia schermo, 124 - Fuga di griglia, 124 - Polarizzazione di griglia della rivelatrice, 125 - Controllo di volume del pick-up, 125 - Alimentazione in parallelo, 125 - Disaccoppiamento, 125 - Resistenza di arresto, 125 - Resistenza di polarizzazione del pentodo, 125 - Correzione del tono, 126 - Prese di centro artificiali, 126.

CAP. VII. — BOBINE DI ARRESTO (CHOKES) 127

Bobine di arresto a radiofrequenza, 127 - Capacità e resistenza, 128 - Altri usi della bobina di arresto ad alta frequenza, 128 - Bobina di arresto

delle onde medie, 129 - Bobine di arresto nei terminali di alimentazione dalla rete, 129 - Bobine di arresto per onde corte, 130 - Accoppiamento a impedenza capacità, 130 - La seconda rivelatrice, 130 - Tipi di costruzione, 131 - Le proprietà magnetiche del ferro, 132 - Come si previene l'interazione, 132 - Le proprietà magnetiche del ferro, 132 - Forza magnetica, 133 - Densità di flusso, 133 - Permeabilità, 133 - Magnetismo residuo ed isteresi, 134 - Ciclo di isteresi, 134 - La curva B H, 134 - Permeabilità differenziale o incrementale, 135 - Uso del ciclo sussidiario, 136 - Variazioni della permeabilità differenziale, 136 - Saturazione, 137 - Bobine di bassa frequenza e induttanze di livellazione, 138 - Uso delle impedenze a bassa frequenza, 138 - Accoppiamento ad impedenza capacità, 139 - Induttanza e frequenza, 139 - Induttanza e corrente, 140 - Vantaggi del filtro di uscita ad impedenza, 140 - Impedenza di uscita con prese, 141 - Adattamento dell'altoparlante, 141 - Impedenze in luogo di resistenze, 141 - Bobine di controllo di tono, 142 - Bobine di livellamento, 142 - Induttanza di una bobina di filtraaggio (livellamento), 143 - Induttanza a nucleo con traferro, 144 - Costruzione delle induttanze a nucleo di ferro, 144 - Induttanze a nucleo chiuso, 144 - Resistenza alla corrente continua, 145.

CAP. VIII. — TRASFORMATORI Pag. 147

Circuiti di entrata e di uscita, 147 - Fattore di potenza, 147 - Perdite all'ingresso, 148 - Rapporto delle spire, 148 - Mutua induzione, 149 - Impedenza di ingresso, 149 - Tipi di trasformatori, 150 - Distorsione di frequenza, 151 - Distorsione di ampiezza, 151 - Curve di amplificazione, 151 - Sensibilità dell'orecchio umano, 152 - Espressione della potenza elettrica, 152 - Applicazioni dei trasformatori ad audio frequenza, 153 - Alimentazione in parallelo, 153 - Sistemi di accoppiamento a bassa frequenza, 154 - I trasformatori di controllo di tono, 155 - Eliminazione delle note alte o basse a piacere, 156 - Trasformatori per controfase, 157 - Disposizione dei trasformatori, 157.

CAP. IX. — CONDENSATORI E CAPACITÀ 159

Condensatori a variazione lineare, 160 - Condensatori a legge quadratica, 160 - Condensatori a variazione logaritmica di capacità, 161 - Confronto tra i tipi principali, 161 - Il condensatore differenziale, 162 - Come si determina la capacità di un condensatore, 163 - Capacità induttiva specifica, 163 - Come si determina la capacità di un condensatore, 164 - Progetto dei condensatori variabili, 165 - Caratteristiche desiderabili, 166 - Esigenze elettriche, 166 - Condensatori accoppiati, 166 - Dispositivo per il comando dei condensatori variabili, 167 - Condensatori differenziali, 168 - Connessione delle placche mobili alla massa, 168 - Condensatori fissi, 168.

CAP. X. — INDUTTANZE DI ACCORDO 171

Campi dinamici, 171 - Induzione, 171 - L'induzione è causata solo dai campi dinamici, 171 - L'effetto dell'induzione in una bobina, 172 - Calcolo dell'induttanza, 172 - Formule relative all'induttanza di una bobina, 173 - Induzione nei circuiti radiotecnici, 174 - Induttanza fra due bobine, 174 - Mutua induttanza, 174 - Calcolo dei circuiti a corrente alternata, 175 - Resistenza alle frequenze radio, 176 - Effetto pelle (« skin »), 176 - Calcolo della resistenza in corrente alternata, 177 - Impedenza di un circuito, 177 - Bobine e condensatori in serie, 180 - Impedenza di un condensatore, 181 - Rappresentazione vettoriale e vettore di impedenza, 181 - Circuiti accordati, 183 - Reattanze positive e negativa eguali, 183 - Importanza dell'impedenza minima nel progetto dei circuiti radio, 184 - Frequenza di risonanza, 187 - Impedenza alle varie frequenze, 187 - Frequenza in termini della lunghezza d'onda, 187 - Induttanza in parallelo con una capacità, 188 - Effetto della risonanza su un circuito in parallelo, 188 - Fattore di amplificazione, 189 - Bobine di accordo, 191 - Bobine schermate, 191.

CAP. XI. — VALVOLE	Pag. 193
<p>Emissione elettronica, 194 - Il diodo, 195 - Potenziale di contatto, 196 - Il triodo, 197 - Fattore di amplificazione, 197 - Impedenza e pendenza, 198 - Carico anodico, 200 - Il triodo come amplificatore di bassa frequenza, 201 - Il triodo come amplificatore a radio frequenza, 203 - Caratteristiche, 204 - Modulazione incrociata, 205 - Il pentodo, 206 - L'amplificatore a radiofrequenza, 207 - Rivelazione, 207 - Amplificazione a bassa frequenza ed uscita, 207 - Guadagno per stadio, 208 - Circuito anodico accordato, 209 - Accoppiamento a griglia accordata, 210 - Trasformatori accordati, 211 - La caratteristica a μ variabile, 212 - Il convertitore di frequenza, 214 - Il triodo exodo, 214 - La sezione exodo, 217 - Costruzione della griglia, 218 - Resistenza di polarizzazione, 218 - La sezione triodo, 218 - La valvola pentagriglia, 219 - Il triodo pentodo, 220 - Rivelazione, 222 - Il rivelatore per caratteristica anodica (rivelatore di placca), 223 - Il rivelatore a diodo, 225 - Il rivelatore a caratteristica di griglia, 227 - Rivelazione a impedenza infinita, 228 - Il rivelatore a caratteristica di placca, 230 - Il rivelatore ad impedenza infinita, 230 - Il rivelatore a diodo, 230 - Il rivelatore a caratteristica di griglia, 230 - Reazione, 231 - Controllo automatico di volume, 232 - La valvola come amplificatore a bassa frequenza, 233 - Il triodo di potenza ed il pentodo, 236 - Reazione negativa, 239 - Valvole di uscita a funzioni multiple, 241 - La valvola rettificatrice di corrente alternata, 242 - Il rettificatore a vapore di mercurio, 243 - La valvola rettificatrice a riscaldamento ionico, 244 - Il triodo a scarica, 245 - Valvole trasmittenti, 246 - Una visione generale, 247.</p>	
CAP. XII. — AMPLIFICAZIONE A RADIO FREQUENZA	249
<p>Vantaggi, 249 - La funzione della valvola a radio frequenza, 249 - Variazioni nella corrente anodica, 250 - Componenti stazionarie e fluttuanti, 251 - Carico anodico, 251 - Tipi di circuiti ad alta frequenza, 253 - Stabilità del circuito, 253 - Grado di amplificazione, 254 - Selettività, 255 - Qualità della riproduzione, 256.</p>	
CAP. XIII. — LO STADIO RIVELATORE	259
<p>Separazione di frequenza, 260 - Reazione, 260 - Rivelatori a diodo, 261 - Condizioni di funzionamento del diodo, 262 - Rivelatore a triodo. Rivelatore a curvatura di placca, 263 - Rivelazione di griglia, 264 - Funzionamento rivelatore della griglia, 265 - Valvole componenti, 266 - Rivelazione di griglia di potenza, 267 - Pentodi, 267.</p>	
CAP. XIV. — IL RICEVITORE SUPERETERODINA	269
<p>Principio generale, 270 - Frequenze di battimento, 273 - Frequenze supersoniche, 273 - Selettività, 274 - Altri vantaggi, 274 - Interferenza sul secondo canale, 275 - Cambiamento di frequenza senza rettificazione, 275 - Considerazioni dettagliate, 279 - Amplificatore a radio frequenza, 279 - Interferenza di battimento, 280 - Armoniche, 280 - Bande laterali, 281 - Deriva dell'oscillatore, 282 - Rumore, 283 - Cattivo accordo, 283 - Ricezione delle onde corte, 283 - Conclusione, 283 - Indicatori di accordo, 284 - Milliamperometri, 284 - Tubi al neon, 284 - Indicatore ad occhio magico, 284 - Apparat per l'accordo automatico, 286 - Sistemi a tastiera, 286 - Controllo di commutazione, 287 - Dispositivi azionati da motori, 287.</p>	
CAP. XV. — IL CONTROLLO AUTOMATICO DEL VOLUME	289
<p>Come si varia l'amplificazione di un ricevitore, 289 - Valvole a μ variabile, 289 - Dettagli del circuito, 290 - Componenti della corrente del diodo, 290 - Modi di applicare la tensione c. a. v., 291 - Connessioni di</p>	

griglia alla valvola a radiofrequenza, 291 - Il circuito di filtro, 292 - C. a. v. ritardato, 293 - Modifiche, 293. C. a. v. amplificato, 294 - Soppressione dei disturbi, 294.

CAP. XVI. — AMPLIFICAZIONE A BASSA FREQUENZA Pag. 297

Principi dell'amplificazione a bassa frequenza, 297 - Componenti della corrente anodica, 298 - Stadi accoppiati a resistenza, 298 - Amplificazione assicurata della valvola, 299 - Accoppiamento a resistenza capacità, 300 - Resistenza di fuga, 301 - Valore del condensatore, 301 - Accoppiamento mediante trasformatore, 302 - Risonanza, 303 - Carico secondario, 303 - Risposta di frequenza, 304 - Alimentazione in parallelo, 304 - Circuito per l'alimentazione in parallelo, 304 - Lo stadio di uscita, 305 - Condizioni per una buona riproduzione, 305 - Dissipazione anodica, 306 - Carico ottimo, 307 - Potenza di uscita, 308 - Fattori che regolano la qualità della riproduzione, 308 - Amplificazione in « push pull » (controfase), 308 - Vantaggi del « push pull », 310 - Amplificazione di classe B, 311 - Alimentazione positiva di griglia, 312 - Amplificazione di classe A B, 312 - Circuiti a « cathode follower » (a catodo inseguitore), 313 - Vantaggi, 313 - Compressione ed espansione di volume, 314 - Compressori di volume, 315 - Espansione di volume, 315 - Pre-amplificazione, 315.

CAP. XVII. — ALTOPARLANTI, MICROFONI E « PICK-UP » 317

Altoparlanti a bobina mobile, 319 - Il sistema magnetico, 319 - La bobina fonica, 320 - Adattamento del circuito dell'altoparlante alla valvola d'uscita, 320 - Schermi acustici (baffles), 322 - Tipi di altoparlanti di uso generale, 322 - Altoparlanti duali, 324 - Dispositivi per locali pubblici, 325 - Altoparlanti sussidiari, 326 - Rifasamento, 327 - Microfoni, 327 - Reazione. Accoppiamento fra microfoni ed altoparlanti, 332 - Cavi microfonici, 332 - « Pick up », 332 - Il « pick up » magnetico, 333 - Il « pick up » a cristallo, 334 - Altri tipi, 335 - Filtri taglia-alto (Scratch), 335 - Controllo di volume, 336 - Schermaggio, 337.

CAP. XVIII. — ALIMENTATORI PER APPARECCHI RADIO 339

Batterie, 340 - Fusibili, 340 - Sorgenti integrali, 341 - Ricevitori a corrente alternata, 341 - Rettificazione ad onda intera, 342 - Apparecchiature di filtraggio, 343 - Grandezza dei condensatori di blocco e delle induttanze, 345 - La valvola rettificatrice, 346 - Rettificatori metallici, 346 - Trasformatori di alimentazione, 347 - Dettagli di avvolgimento, 348 - Circuiti a catodo riscaldato, 348 - Ricevitori a corrente continua e corrente alternata, 350 - Resistenza a ferro idrogeno, 350 - Eliminatori, 351 - Vibratori, 352 - Trasformatori rotanti, 353 - Motori generatori, 354 - Soppressione dei disturbi, 354 - Tipi di interferenze elettriche, 355 - Identificazione della sorgente, 355 - Soppressione alla sorgente, 357 - Soppressione al ricevitore, 358 - Speciali sistemi di aereo, 359.

CAP. XIX. — ACCUMULATORI 361

Celle ad acido al piombo, 361 - Tipi di costruzione, 362 - Processo di formazione e di carica, 362 - Celle alcaline, 364 - Cura e manutenzione degli accumulatori, 365 - L'elettrolita, 366 - La carica iniziale, 366 - Scarica, 367 - Effetto della temperatura, 368 - Guasti negli accumulatori, 368 - Manutenzione, 369 - Trattamento delle piastre rigonfiate ed incurvate, 369 - Conservazione di un accumulatore, 370 - Come si rimette in servizio un accumulatore, 370 - Accumulatori a gelatina acida, 370 - Accumulatori alcalini, 370 - Carica, 371.

CAP. XX. — SPIEGAZIONE DEI CIRCUITI RADIORICEVENTI Pag. 373

Accessori, 373 - Come si traccia uno schema, 373 - Ricevitore a tre valvole ad amplificazione diretta, 375 - Anodo accordato e reazione, 375 - Dettagli del circuito di uscita, 375 - Ricevitore supereterodina portatile, 375 - Stadi a media frequenza, 377 - Stadio a bassa frequenza, 377 - Ricevitore supereterodina a otto valvole, 377 - Cambiamento di frequenza e mescolazione, 378 - Rettificazione e c. a. v., 378 - Indicatore di sintonia, 379 - Amplificazione a bassa frequenza, 379 - Apparecchi per autoveicoli, 379 - Dettagli delle sezioni a radiofrequenza ed a media frequenza, 379 - Controllo automatico del volume, 383 - Ricevitore di televisione, 383 - Chassis « A », 386 - Chassis « B », 387 - Basi dei tempi, 387 - Alimentatore, 387.

CAP. XXI. — TECNICHE PER LE ONDE CORTE E LE CORTISSIME 389

Trasmissione delle onde corte, 389 - Linee di trasmissione od alimentatori, 389 - Sistemi di aereo, 389 - Dipolo, 390 - Resistenza di radiazione, 391 - Diagrammi di radiazione, 391 - Riflettori, 393 - Metodo di alimentazione dei sistemi di aereo, 395 - Ricezione delle onde corte, 397 - Il teorema di reciprocità, 397 - Adattamento, 397 - « Mis-match » o cattivo adattamento di impedenza, 398 - Trasformatori di adattamento, 399 - Progetto dei ricevitori, 401.

CAP. XXII. — IL TUBO A RAGGI CATODICI 403

Principi di funzionamento, 405 - Circuiti per le basi dei tempi, 407 - Come si produce la forma d'onda a dente di sega, 407 - « Relais » a riempimento gassoso, 408 - Circuito per basi di tempi a valvola dura (a vuoto), 410 - Sincronizzazione, 410 - Deviazione simmetrica, 411 - Tubi a raggi catodici a vuoto spinto, 412 - Deviazione elettromagnetica, 412 - Materiali per gli schermi fluorescenti, 413 - Tubi a r. c. a doppio fascio, 413 - Tubi ad alta tensione, 413 - Alimentatori, 414 - Punti pratici sull'uso dei tubi, 415.

CAP. XXIII. — CELLE FOTOELETTRICHE 417

Fotoelettricità, 418 - Materiali fotoelettrici, 418 - Effetto del colore della luce, 419 - Tipi di cella, 420 - Celle a vuoto e riempite di gas, 420 - Amplificazione a valvola, 420 - Moltiplicatori elettronici, 422 - Fotoconduttività, 423 - Costruzione dei ponti al selenio, 423 - Il suo uso come amplificatore, 424 - Effetto fotovoltaiico, 425 - Applicazioni, 426 - Uso degli amplificatori, 427 - L'effetto Becquerel, 428.

CAP. XXIV. — PRINCIPI DI TELEVISIONE 429

Il trasmettitore, 430 - Il ricevitore televisivo, 430 - Il tubo a raggi catodici, 431 - Scansione, 431 - Scandimento intramezzato (interallacciato), 433 - Canale di visione, 434 - La base dei tempi, 435 - Sincronizzazione e linearità, 438 - Impulsi sincronizzanti, 439 - Separazione di sincronismo, 441 - Il circuito completo del ricevitore, 443 - Il convertitore di frequenza, 445 - Stadi a media frequenza, 445 - Lo stadio rivelatore, 446 - L'attenuatore di luminosità (« Black-spotter »), 446 - Circuiti video, 447 - Basi dei tempi di linea, 450 - Base di tempo d'immagine, 452 - L'alimentatore di potenza, 453 - Installazione di un ricevitore, 454 - L'aereo, 455 - Alimentatori d'aereo, 455 - Collocamento del ricevitore, 456 - Distanza ottima per la visione, 456 - Come si mette a punto il ricevitore, 457 - Manutenzione, 459.

CAP. XXV. — INDIVIDUAZIONE DELLA DIREZIONE Pag. 461

Aerei a telaio (o a quadro), 461 — Sostegni oscillanti, 463 — Direzioni, 463 — Determinazione del senso, 464 — Errori, 465 — Aereo aperto, 466 — Aerei Bellini-Tosi, 466 — Aerei Adcock, 468 — Rilevamento della direzione per aviazione, 469 — L' « homing sistem », 469 — Fattori limitanti, 469 — Sistema a telaio rotante, 470 — Antenne rotabili di ricerca di direzione, 470 — Errori di quadratura, 471 — Indicatori visivi, 471 — Tipi a strumento di misura, 471 — Indicatori col tubo al neon, 472 — Tubi a raggi catodici, 472 — Radiofari rotanti, 472 — Radiofari indicatori di rotta, 473 — Sistemi perfezionati, 474 — Radiofari a televisione, 474 — Indicatori di posizione, 474 — Errori, 475 — Sistemi modulati ad impulsi, 475 — Principi basilari, 476 — Carte iperboliche, 477 — Il sistema Gee, 478 — Apparecchiatura, 478 — Portata del sistema Gee, 479 — Il sistema Loran, 479 — Apparecchiatura, 479 — Portata del Loran, 479 — Conclusione, 479.

CAP. XXVI. — UNO SGUARDO AL RADAR 481

Requisiti per un sistema basilare di Radar, 481 — Sviluppi storici del fuso del Radar, 482 — Applicazioni, 484 — Uso del tubo a raggi catodici, 485 — Tensione della base dei tempi, 487 — Oscuramento, 487 — Misura della direzione, 490 — Larghezza del fascio, 492 — Principi basilari dei sistemi Radar, 496 — Calibrazione e generatori di contrassegni di distanza, 498 — Unità maggiori e costanti, 500 — Trasmettitori, 503 — Classificazione dei trasmettitori, 503 — Classificazione dei sistemi di impulsi, 504 — Sviluppo degli impulsi, 506 — L'oscillatore autoeccitato ad impulsi, 507 — Circuito generatore in « push-pull », 507 — Controllo d'impulso, 509 — Generatori a radiofrequenza a magnetron, 509 — Sistemi di alimentazione, 510 — Guide d'onda, 511 — Sistemi alimentatori a guida d'onda, 511 — Come funziona una guida d'onda, 512 — Cavi coassiali, 512 — Commutatori ricezione-trasmissione, 512 — Commutatore a fascio, 515 — Ricevitori, 516 — Requisiti essenziali, 517 — Indicatori, 518 — Il magnetron risonante, 521 — Il magnetron ad anodo spaccato, 523 — Costruzione del magnetron risonante, 523 — Analogia illustrante il principio generale di funzionamento, 524 — Il sistema di onde anodiche, 526 — Il « klystron reflex », 528 — Principio di funzionamento, 529.