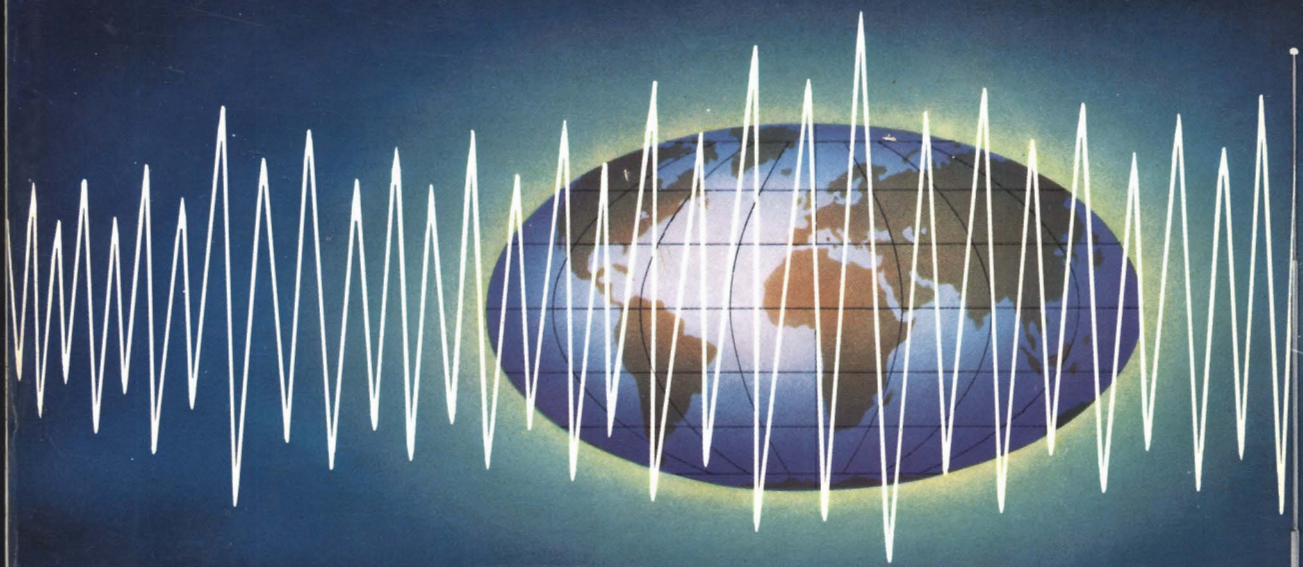


D.E. RAVALICO

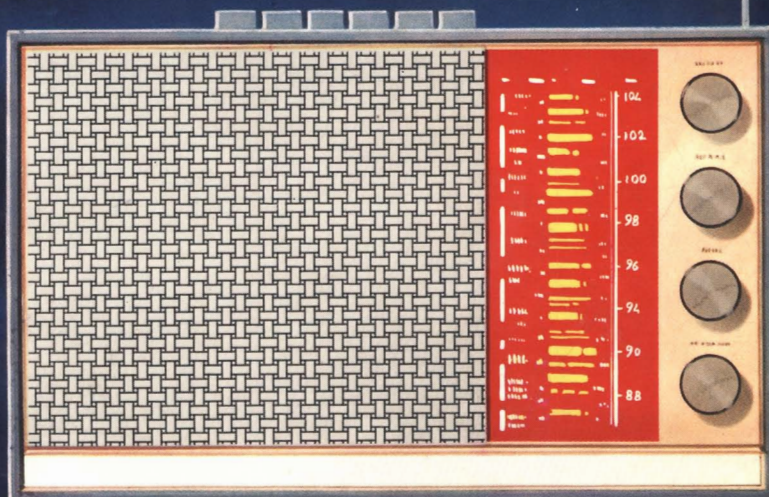
# L'APPARECCHIO

# RADIO ricevente e trasmittente



4<sup>a</sup> EDIZIONE  
aggiornata

HOEPLI



D. E. RAVALICO

*Dopo Marconi che fece tutto  
con effetto fantasma*

# L'APPARECCHIO RADIO

## RICEVENTE E TRASMITTENTE

ASPETTI FONDAMENTALI - APPARECCHI RADIO  
PER DILETTANTI COSTRUTTORI - APPARECCHI  
RADIO A MODULAZIONE DI AMPIEZZA - APPA-  
RECCHI RADIO A MODULAZIONE DI FREQUENZA -  
APPARECCHI RADIO DI ALTA CLASSE - APPA-  
RECCHI AUTORADIO - APPARECCHI A RICERCA  
AUTOMATICA - APPARECCHI PROFESSIONALI  
AD ONDE CORTE - APPARECCHI RADIO TRA-  
SMETTITORI IN GRAFIA E FONIA - APPARECCHI  
TRASMITTENTI PER DILETTANTI

QUARTA EDIZIONE AGGIORNATA

Con 325 fig. nel testo  
e 12 tavole fuori testo

EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

1968

# INDICE DEI CAPITOLI

Indice analitico-alfabetico . . . . .	XV
---------------------------------------	----

## CAPITOLO PRIMO

### ASPETTI FONDAMENTALI

#### 1° - SCOPERTA E PRIME APPLICAZIONI DELLE ONDE RADIO

Da Galvani a Marconi . . . . .	1
Il problema della sintonia ed il circuito accordato . . . . .	6
Prime trasmissioni ad onde persistenti . . . . .	10
Calcolo della frequenza del circuito accordato . . . . .	13

#### 2° - PRINCIPIO DELLA TRASMISSIONE RADIOFONICA

Modulazione e segnale . . . . .	15
Frequenza e ampiezza dell'onda portante . . . . .	17

#### 3° - PRINCIPIO DELLA RICEZIONE RADIOFONICA

La rivelazione . . . . .	18
Esempi di ricevitori a cristallo di galena . . . . .	20
Apparecchi a cristallo di germanio . . . . .	22
Principio della riproduzione sonora con cuffia . . . . .	26
La cuffia telefonica d'ascolto . . . . .	26
Cuffia bilanciata o Baldwin . . . . .	27
Cuffia a bobina mobile . . . . .	27
Cuffia a cristallo piezoelettrico . . . . .	28

## CAPITOLO SECONDO

### APPARECCHI RADIO AD 1, 2 E 3 VALVOLE

Categorie di apparecchi radio . . . . .	29
Semplice apparecchio ad una valvola . . . . .	30
Intercontinentale due . . . . .	34

INDICE DEI CAPITOLI

Due valvole in alternata . . . . .	36
Apparecchi in reazione a 2 valvole . . . . .	39
Apparecchio a 2 valvole e 1 diodo . . . . .	40
Ricevitore per tre bande dilettantistiche . . . . .	41
Apparecchio a due valvole, ad amplificazione diretta. . . . .	45
Apparecchio per la ricezione delle principali emittenti ad onda corta del mondo . . . . .	49
Ricevitore per la banda dei due metri . . . . .	59
Apparecchio a 2 valvole doppie . . . . .	62

CAPITOLO TERZO

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO RADIO

Compiti dell'apparecchio radio . . . . .	68
Organi di sintonia . . . . .	68
Applicazione del segnale radio . . . . .	69
Necessità della conversione di frequenza . . . . .	70
La media frequenza . . . . .	72
L'oscillazione locale . . . . .	72
Principio fisico della conversione di frequenza . . . . .	74
Principio della valvola convertitrice di frequenza . . . . .	78
Principio dell'amplificazione a media frequenza . . . . .	82
Scelta della MF . . . . .	83
Diodo <sup>®</sup> rivelatore . . . . .	85
Il controllo di volume sonoro . . . . .	85
Ricezione distante locale . . . . .	86
Valvole ad amplificazione variabile . . . . .	87
Il controllo automatico di volume . . . . .	87
L'amplificazione del segnale audio . . . . .	89
Schema di piccola supereterodina a 3 valvole e 2 diodi . . . . .	90
La riproduzione delle voci e dei suoni . . . . .	92
Il trasformatore d'uscita . . . . .	93
Sistemazione dell'altoparlante . . . . .	95

CAPITOLO QUARTO

L'APPARECCHIO RADIO AD ONDE MEDIE E CORTE

1° - APPARECCHI PER ONDE MEDIE

Esempio di apparecchio OM a quattro valvole più rettificatore a selenio . . . . .	99
Dati per l'autotrasformatore . . . . .	101
Esempio di apparecchio OM con valvole di tipo americano . . . . .	104
Esempio di apparecchio radio di produzione commerciale . . . . .	107
Esempio di apparecchio portatile pile-rete, di produzione commerciale . . . . .	111

2° - APPARECCHI PER ONDE MEDIE E CORTE

Il commutatore di gamma . . . . .	113
Suddivisione della gamma onde corte . . . . .	117
Il condensatore variabile per la gamma onde corte . . . . .	117
Riduzione di capacità con divisore dello statore . . . . .	118
Riduzione della variazione di capacità con condensatore fisso . . . . .	121
Divisione delle gamme onde medie e corte . . . . .	122
Commutazione di gamma con bobine in serie . . . . .	123
Esempio di apparecchio radio per onde medie e corte . . . . .	126
Onde corte e bande allargate . . . . .	126
Esempio di commutazione con condensatore di fondo . . . . .	131
Esempio di apparecchio a onde medie e due bande in onde corte, di produzione commerciale . . . . .	131

3° - APPARECCHI A INDUTTORE VARIABILE

Sintonia a permeabilità variabile . . . . .	134
Bobine riduttrici e bobine correttrici . . . . .	135
Allineamento dei circuiti d'entrata e di oscillatore . . . . .	135
Accoppiamento capacitativo di antenna . . . . .	136
Esempio di commutazione con circuiti a permeabilità variabile . . . . .	136
Schema di apparecchio radio a induttore variabile . . . . .	139
Apparecchio radio a 5 valvole, con sintonia a induttori variabili . . . . .	139

CAPITOLO QUINTO

LA MODULAZIONE DI FREQUENZA

Necessità della modulazione di frequenza . . . . .	146
Bande delle onde ultracorte . . . . .	148
Abbreviazioni in uso . . . . .	148
Svantaggi delle onde ultracorte . . . . .	148
Principio della modulazione di frequenza . . . . .	149
Ricezione della modulazione di frequenza . . . . .	151
La funzione delle valvole negli apparecchi AM/FM . . . . .	153
Esempio di valvole per apparecchio a modulazione di ampiezza e frequenza . . . . .	153
Esempio di valvole di tipo americano per apparecchio AM/FM . . . . .	155
Principali caratteristiche degli apparecchi AM/FM . . . . .	157
L'unità FM ad onde ultracorte . . . . .	159
Unità FM con due valvole EC92 . . . . .	161
Unità FM con una sola valvola EC92 . . . . .	163
Unità FM con triodo-eptodo ECH81 . . . . .	166
Unità FM con valvola UCC85. . . . .	168
Unità FM con valvola 6BK7A e sintonia a permeabilità variabile . . . . .	170
Unità FM con doppio triodo 12AT7. . . . .	170
Principio del rivelatore FM . . . . .	172
Il rivelatore fuori sintonia . . . . .	172

## INDICE DEI CAPITOLI

Principio del rivelatore FM, fuori fase . . . . .	175
Conversione del segnale FM in segnale AM. . . . .	176
Principio del rivelatore FM a rapporto . . . . .	180
Il rivelatore con diodi in serie . . . . .	181
Il rivelatore a rapporto di tipo non bilanciato . . . . .	183
Il filtro di deenfasi . . . . .	184
La valvola rivelatrice AM/FM . . . . .	186
Esempi pratici di rivelatori a modulazione di ampiezza e di frequenza . . . . .	187
Rivelatore a modulazione di frequenza con diodi al germanio . . . . .	190
Convertitori di frequenza FM e audio TV . . . . .	191

### CAPITOLO SESTO

#### APPARECCHI RADIO A MODULAZIONE DI AMPIEZZA E DI FREQUENZA

Gruppi d'apparecchi radio . . . . .	192
Apparecchio a modulazione d'ampiezza e di frequenza, ad onde medie e ultracorte . . . . .	193
Esempio di apparecchio AM/FM a cinque valvole, della serie americana . . . . .	196
Apparecchio AM/FM ad induttori variabili . . . . .	200
Apparecchio AM/FM ad onde medie e corte, da 2 watt . . . . .	202
Apparecchio AM/FM a 5 valvole, di produzione commerciale . . . . .	204
Apparecchio a onde medie, corte ed ultracorte (FM) di produzione commerciale . . . . .	206
Esempio di radiofonografo AM/FM, per onde medie, corte e ultracorte . . . . .	208
Apparecchio AM-FM, con onde lunghe e filodiffusione . . . . .	210
Esempio di radiofonografo a onde medie, modulazione di frequenza e TV . . . . .	211
Esempio di apparecchio a 5 valvole OM - FM - TV - Fono . . . . .	213
Apparecchio a modulazione d'ampiezza e di frequenza a 4 valvole e 3 diodi . . . . .	214

### CAPITOLO SETTIMO

#### L'ALIMENTATORE DELL'APPARECCHIO RADIO

Caratteristiche generali . . . . .	216
Principio della valvola rettificatrice o raddrizzatrice . . . . .	217
Il trasformatore di alimentazione . . . . .	219
Alimentatore ad onda intera . . . . .	220
Esempio di alimentatore con valvola raddrizzatrice biplacca . . . . .	221
Autotrasformatore e filamenti in serie . . . . .	222
Esempio di alimentatore ad autotrasformatore . . . . .	224
Alimentatori per apparecchi a modulazione di ampiezza e di frequenza . . . . .	225
Principio del rettificatore a selenio . . . . .	228
Caratteristiche dei rettificatori a selenio . . . . .	231
Principio dell'alimentatore con rettificatore a selenio . . . . .	232

## INDICE DEI CAPITOLI

Alimentatori con rettificatori a selenio . . . . .	234
Principio di funzionamento degli alimentatori a duplicazione di tensione	236
Esempio di alimentatore duplicatore di tensione . . . . .	239

### CAPITOLO OTTAVO

#### I CONTROLLI DI VOLUME E DI TONALITÀ DELL'APPARECCHIO RADIO

Il controllo di volume . . . . .	240
Il controllo di tono . . . . .	242
Reattanza capacitativa . . . . .	243
I controlli all'estremo alto ed all'estremo basso della gamma . . . . .	247
Controllo di volume fisiologico . . . . .	251
Principio della compensazione di tono . . . . .	252
Controlli di tonalità per apparecchi di alta classe . . . . .	254
Principio e caratteristiche della reazione inversa . . . . .	256
Reazione inversa limitata ai soli toni alti . . . . .	260
Miglioramento della curva di risposta dell'apparecchio . . . . .	261
Reazione inversa dalla bobina mobile dell'altoparlante . . . . .	264
L'inconveniente dell'instabilità . . . . .	268
Il controllo della reazione inversa . . . . .	269
Reazione inversa e commutatore di tonalità . . . . .	273

### CAPITOLO NONO

#### LO STADIO FINALE DELL'APPARECCHIO RADIO

Esempio di stadio finale . . . . .	276
Valvole finali in controfase . . . . .	278
L'inversione di fase . . . . .	281
Inversione di fase a circuito catodina . . . . .	283
Catodina con triodo separato . . . . .	283
Esempio di stadio finale in controfase . . . . .	284
Esempio di schema di apparecchio radio di produzione tedesca . . . . .	286
Valvola a doppio triodo . . . . .	286
Valvola invertitrice di fase . . . . .	286
I circuiti d'entrata e di conversione . . . . .	288

### CAPITOLO DECIMO

#### APPARECCHI RADIO AD ALTA FEDELITÀ

Caratteristiche principali . . . . .	289
Controlli di tonalità . . . . .	292

## INDICE DEI CAPITOLI

Stadio finale con due altoparlanti . . . . .	292
L'altoparlante elettrostatico . . . . .	295
I registri di tonalità con comandi a tastiera . . . . .	297
Esempio di sezione audio di apparecchio di alta classe . . . . .	298
Controllo volume con filtri passa alto . . . . .	298
Circuiti di controreazione e di de-enfasi . . . . .	302
Esempio di stadio finale di apparecchio AM/FM, con quattro altoparlanti	302
Apparecchio AM/FM con audio stereofonico . . . . .	302

## CAPITOLO UNDICESIMO

### L'APPARECCHIO AUTORADIO

Caratteristiche generali . . . . .	304
Il vibratore asincrono . . . . .	304
Il vibratore sincrono . . . . .	306
Principio del vibratore sincrono . . . . .	306
Caratteristiche del vibratore . . . . .	308
Efficienza di contatto . . . . .	308
Il buffer . . . . .	309
Soppressione dei radio disturbi . . . . .	310
Silenziamento del sistema d'accensione . . . . .	311
Esempi di apparecchi e di impianti autoradio . . . . .	312

## CAPITOLO DODICESIMO

### L'APPARECCHIO RADIO CON RICERCA AUTOMATICA

Caratteristiche generali . . . . .	316
Ricerca automatica con meccanismo a molla . . . . .	316
Il commutatore ricerca-ricezione e la valvola trigger . . . . .	319
Il controllo di sensibilità dei dispositivi di ricerca automatica . . . . .	320
Principio del dispositivo elettronico per la ricerca automatica . . . . .	320
Il problema della sintonia durante la ricerca automatica . . . . .	322
Dispositivo di ricerca della emittente preferita . . . . .	323
Comando a distanza . . . . .	324
Autoradio Condor a ricerca automatica delle emittenti . . . . .	324
Autoradio Phonola-Becker a ricerca automatica delle emittenti . . . . .	325
Dispositivi di ricerca automatica azionati a motore . . . . .	327
Alimentazione anodica a 12 volt . . . . .	332
Controllo volumetrico . . . . .	333
Il circuito di ricerca automatica . . . . .	333
Autoradio con ricerca automatica, Condor mod. K2 . . . . .	335



CAPITOLO TREDICESIMO

RICEVITORI PROFESSIONALI AD ONDE CORTE

Caratteristiche generali . . . . .	336
Caratteristiche circuitali degli apparecchi professionali . . . . .	338
Doppia conversione . . . . .	338
Oscillatore di nota . . . . .	338
Variazione di sensibilità . . . . .	338
Variazione di selettività . . . . .	338
« S » Meter, CAV e antidisturbi . . . . .	339
Ricezione in SSB . . . . .	339
Stabilizzatrice di tensione . . . . .	339
Posizione di stand by . . . . .	339
Ricevitore professionale per onde corte e cortissime, per dilettanti . . . . .	339
Caratteristiche generali . . . . .	339
Comandi del ricevitore . . . . .	340
Schema di principio . . . . .	340
Circuiti ad alta e media frequenza . . . . .	342
Accoppiamento Link . . . . .	344
Limitatore disturbi . . . . .	344
Riproduzione sonora e alimentazione . . . . .	345
Telaio e disposizione dei componenti . . . . .	345
Dati per le bobine . . . . .	346
Allineamento e messa a punto . . . . .	346
Ricevitore ad onde corte per dilettanti . . . . .	349
Dati per le bobine . . . . .	350
Oscillatore di nota . . . . .	350
Ricevitore professionale Allocchio Bacchini OC 11 . . . . .	350
Ricevitore professionale Siemens . . . . .	353
Ricevitore Geloso G207 per il traffico dilettantistico su OC . . . . .	354
Ricevitore professionale Marelli mod. RR1/A . . . . .	355
Ricevitore Geloso G 4/126 per AM-CW-SSB. . . . .	357

CAPITOLO QUATTORDICESIMO

L'APPARECCHIO TRASMETTENTE

1° - PRINCIPI BASILARI

Premessa . . . . .	361
Frequenza di lavoro e portata della trasmissione . . . . .	362
Parti dell'apparecchio trasmettente . . . . .	363
Potenza resa AF e consumo del trasmettitore . . . . .	365

2° - GENERAZIONE ED AMPLIFICAZIONE DELLA CORRENTE AD ALTA FREQUENZA

Lo stadio oscillatore . . . . .	366
Tipi di oscillatori . . . . .	367

INDICE DEI CAPITOLI

Circuito Hartley . . . . .	367
Circuito Colpitts . . . . .	368
Circuito Ultra-Audion . . . . .	368
Circuito Hartley modificato (VFO) . . . . .	368
Circuito Colpitts modificato (VFO CLAPP) . . . . .	369
Oscillatori con cristallo di quarzo . . . . .	370
Stabilità di frequenza . . . . .	370
Il cristallo di quarzo . . . . .	370
Assi del cristallo . . . . .	372
Tipi di oscillatori controllati a cristallo . . . . .	372
Circuiti oscillatori e moltiplicatori . . . . .	373
Circuito Eco . . . . .	373
Circuito Tritet . . . . .	374
Circuito Pierce modificato . . . . .	375
Circuito Colpitts-Pierce . . . . .	375
Amplificatori AF, duplicatori e moltiplicatori di frequenza . . . . .	375
Duplicatori . . . . .	376
Polarizzazione degli amplificatori AF . . . . .	376
Circuito accordato di placca . . . . .	376
Messa a punto dell'amplificatore AF . . . . .	377
Neutralizzazione dell'amplificatore AF . . . . .	378

3° - LO STADIO FINALE DEL TRASMETTITORE

L'amplificazione di potenza AF . . . . .	378
Amplificazione in classe C. . . . .	380
Sistemi di modulazione . . . . .	381
Modulazione di placca . . . . .	381
Modulazione di soppressione . . . . .	383
Modulazione di catodo e griglia controllo . . . . .	383
Modulazione telegrafica . . . . .	384
Trasmissione telegrafica e stabilità di frequenza . . . . .	385
Modulazione Clamp . . . . .	385
Modulazione a portante controllata . . . . .	385
Caratteristiche dello stadio finale di potenza . . . . .	386
Potenza di pilotaggio . . . . .	386
Sensibilità di potenza dello stadio finale . . . . .	386
Determinazione della sensibilità di potenza . . . . .	387
Rendimento anodico. . . . .	387
Determinazione del rendimento anodico . . . . .	387
Misura della potenza output . . . . .	387
Dissipazione anodica massima . . . . .	387
Carico e potenza dissipata . . . . .	388
Dati di funzionamento di valvola finale 807 con modulazione di placca . . . . .	388
Circuito accordato di placca . . . . .	388
Induttanza e capacità del circuito accordato di placca . . . . .	389
Numero di spire della bobina . . . . .	391
Oscillazioni parassite . . . . .	393

4° - ANTENNE PER TRASMETTITORI

L'antenna e la linea di trasmissione . . . . .	393
Tipi di linee di trasmissione . . . . .	396
Direttività dell'antenna Hertziana . . . . .	398
Antenne ad alta direttività . . . . .	399
Adattamento d'impedenza . . . . .	399

CAPITOLO QUINDICESIMO

ESEMPI DI APPARECCHI TRASMETTENTI PER DILETTANTI

Piccolo ed efficiente trasmettitore per prove iniziali di emissioni telegrafiche	401
Messa a punto del trasmettitore . . . . .	401
Trasmettitore di minima potenza per prove iniziali di trasmissione in grafia e in fonìa . . . . .	403
Trasmettitore ad una valvola, di media potenza, per collegamenti in telegrafia	404
Messa a punto . . . . .	406
Piccolo trasmettitore da 2 watt, per fonìa e grafia . . . . .	408
Semplice trasmettitore da 10 watt . . . . .	411
Stadio oscillatore . . . . .	411
Stadio finale . . . . .	411
Alimentatore . . . . .	413
Messa a punto . . . . .	413
Trasmettitore da 15 watt con modulazione di griglia di soppressione . . . . .	414
Stadio alta frequenza . . . . .	414
Stadio modulatore . . . . .	416
Stadio alimentatore . . . . .	416
Messa a punto del TX. . . . .	416
Trasmettitore da 10 watt, con modulazione anodo-griglia-schermo . . . . .	418
Trasmettitore da 70 watt fonìa e 100 watt grafia . . . . .	420
Oscillatore e moltiplicatore di frequenza . . . . .	422
Amplificatore finale AF . . . . .	423
Il modulatore . . . . .	425
L'alimentatore . . . . .	425
Messa a punto . . . . .	425
Trasmettitore da 70 watt con modulazione a portante controllata . . . . .	427
Sezione alta frequenza . . . . .	428
Sezione modulatrice . . . . .	430
Sezione alimentatrice . . . . .	430
Verifica preliminare . . . . .	431
Messa a punto . . . . .	431
Trasmettitore Collins mod. 32 V-3 . . . . .	434

APPENDICE

Norme per la licenza di radioamatore . . . . .	436
Principali sigle in uso nel traffico dilettantistico . . . . .	439
Tipi di trasmissione . . . . .	439
Codice RST e RSM usato nelle comunicazioni tra dilettanti . . . . .	440
Frequenze assegnate agli OM e ai vari servizi . . . . .	441