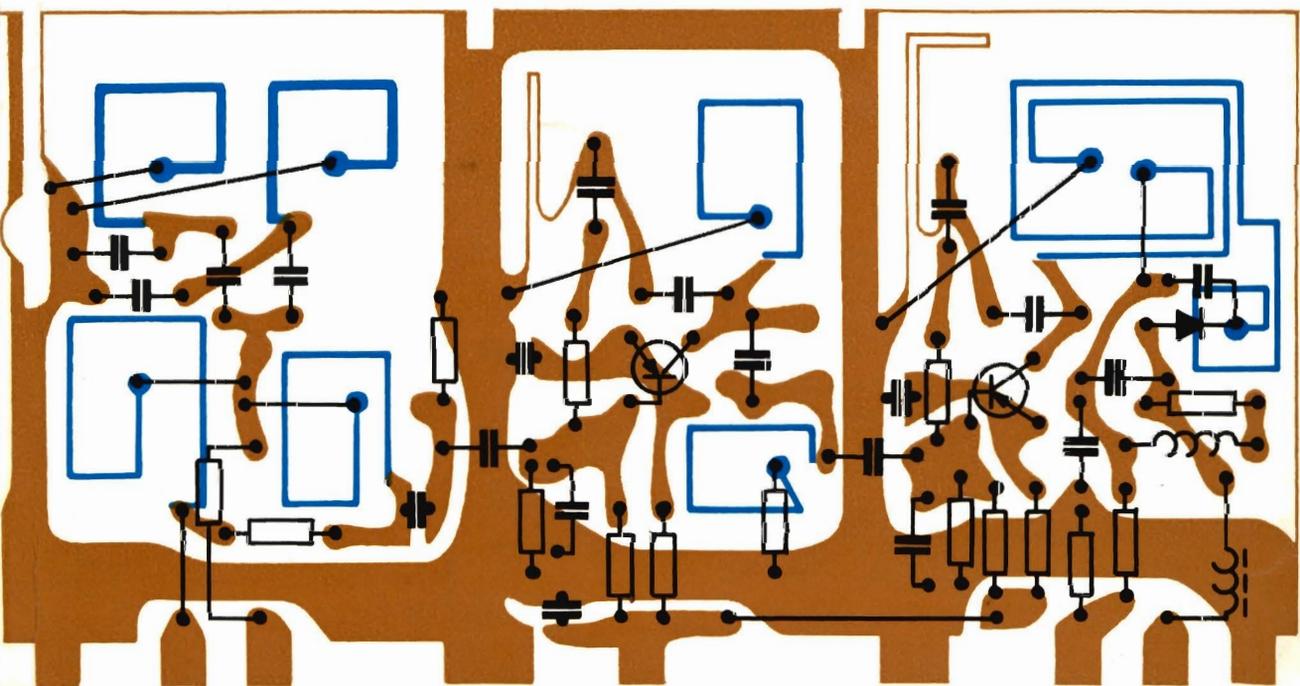


Prof. ENRICO COSTA

# INTRODUZIONE ALLA TELEVISIONE

QUINTA EDIZIONE AGGIORNATA ED AMPLIATA

612 ILLUSTRAZIONI NEL TESTO E 16 TABELLE - 10 TAVOLE FUORI TESTO



HOEPLI

Prof. ENRICO COSTA

# INTRODUZIONE ALLA TELEVISIONE

*612 ILLUSTRAZIONI NEL TESTO E 16 TABELLE  
10 TAVOLE FUORI TESTO*

QUINTA EDIZIONE  
AGGIORNATA ED AMPLIATA



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

1966

# INDICE

*Prefazione* . . . . .

## CAPITOLO I

### PRIMI PRINCIPI

1. Un pò di storia . . . . .	1
2. L'occhio umano e la visione . . . . .	3
3. La cellula fotoelettrica . . . . .	5
4. Il tubo catodico . . . . .	6
a) Produzione del fascetto di elettroni . . . . .	6
b) Focalizzazione del fascetto di elettroni . . . . .	8
c) Deviazione del fascetto di elettroni . . . . .	10
5. Analisi e sintesi dell'immagine . . . . .	13
a) Trasmissione e ricezione dell'immagine . . . . .	13
b) Esplorazione per righe del fotocatodo e dello schermo del cinescopio . . . . .	15
c) Modulazione della portante video . . . . .	18
d) Il televisore . . . . .	21
e) Il segnale composto . . . . .	23
f) L'interlacciato . . . . .	25
6. Frequenze di modulazione e delle portanti . . . . .	28
7. Il segnale di televisione . . . . .	32
a) Modulazione con il segnale composto . . . . .	32
b) Bande laterali . . . . .	35
c) Rivelazione della portante . . . . .	37
8. Un televisore convenzionale a valvole . . . . .	39
9. Un televisore convenzionale a transistori . . . . .	46
10. I comandi dei televisori . . . . .	49
11. Il monoscopio . . . . .	53

## CAPITOLO II

### L'ANTENNA

12. Il dipolo . . . . .	55
a) Funzionamento del dipolo . . . . .	55
b) Lunghezza del dipolo . . . . .	57
13. Caratteristiche dei dipoli . . . . .	59
a) Resistenza di irradiazione . . . . .	59
b) Direzionalità . . . . .	60
c) Polarizzazione . . . . .	64
d) Intensità del campo . . . . .	64
e) Antenne riceventi e trasmettenti . . . . .	65

## Indice

14. Propagazione delle onde elettromagnetiche . . . . .	68
a) Piazzamento delle antenne . . . . .	68
b) Riflessione delle onde elettromagnetiche . . . . .	70
15. Sistemi di antenne . . . . .	72
a) Antenne a più elementi . . . . .	72
b) Elementi passivi . . . . .	73
c) Guadagno di un'antenna . . . . .	74
16. Tipi di antenne . . . . .	77
a) Dipolo ripiegato . . . . .	77
b) Sistemi yagi . . . . .	79
c) Collegamenti fra dipoli attivi . . . . .	82
d) Antenne multiple . . . . .	84
e) Altezza utile dell'antenna . . . . .	86
f) Antenna a ventaglio . . . . .	87
g) Antenna rombica . . . . .	88
h) Dipolo con schermo . . . . .	89
i) Antenne per UHF . . . . .	90
l) Collettori d'onda d'altri tipi . . . . .	94
17. Linea di trasmissione . . . . .	95
a) Tronco di linea . . . . .	96
b) Resistenza caratteristica . . . . .	96
c) Propagazione di una corrente alternata lungo una linea ideale . . . . .	97
d) Tempo di propagazione . . . . .	102
e) Impedenza caratteristica . . . . .	103
f) Corrispondenza delle impedenze . . . . .	104
g) Onde progressive . . . . .	106
h) Linea terminata con $R_c > Z_0$ . . . . .	108
i) Linea terminata con $R_c < Z_0$ . . . . .	112
l) Estremo della linea in corto . . . . .	112
m) Estremo della linea aperta . . . . .	113
n) Paragoni fisici . . . . .	114
o) Inesatta corrispondenza delle impedenze . . . . .	115
p) Tipi di linee . . . . .	118
g) Collegamenti della linea . . . . .	121
18. Adattamento delle impedenze . . . . .	122
a) Tronco di linea in mezza onda . . . . .	123
b) Tronco di linea in quarto d'onda . . . . .	125
c) Attenuatori adattatori . . . . .	133
d) Trasformatori di simmetria (balun) . . . . .	136
e) Collegamento di più televisori ad una linea . . . . .	142
f) Collegamento di due antenne ad una linea . . . . .	147
19. Preamplificatori . . . . .	148
20. Costruzione ed installazione dei dipoli . . . . .	148

### CAPITOLO III

#### IL GRUPPO A RF

21. Lo stadio a RF ed i disturbi . . . . .	153
22. Circuiti di entrata . . . . .	157
a) Circuiti per valvole . . . . .	157
b) Circuiti per transistori . . . . .	164

## Indice

23. Valvole amplificatrici a RF . . . . .	166
a) Triodi e pentodi . . . . .	166
b) Capacità distribuite . . . . .	167
c) Resistenza di ingresso . . . . .	169
24. Transistori amplificatori a RF . . . . .	171
25. Circuiti di accoppiamento intervalvolare . . . . .	174
a) Circuito anodico di accoppiamento . . . . .	174
b) Circuito neutrodo . . . . .	176
c) Circuito cascode . . . . .	177
d) Filtro di banda . . . . .	181
26. Circuiti di accoppiamento fra transistori . . . . .	183
27. La mescolatrice . . . . .	184
28. L'oscillatore locale . . . . .	189
a) Tipi di oscillatori a valvole . . . . .	189
b) Accoppiamento fra oscillatore e mescolatore . . . . .	191
c) Stabilità . . . . .	192
d) Oscillatori a transistori . . . . .	193
29. Gruppi a RF . . . . .	195
30. Gruppi per UHF . . . . .	200
31. Controllo automatico della sintonia . . . . .	211

### CAPITOLO IV

#### L'AMPLIFICATORE A FREQUENZA INTERMEDIA

32. L'amplificatore a frequenza intermedia . . . . .	215
33. Valore della frequenza intermedia video . . . . .	221
34. Accoppiamento fra la mescolatrice e l'amplificatore a FI . . . . .	222
35. Circuiti di accoppiamento intervalvolare . . . . .	223
36. Circuiti di accoppiamento fra transistori . . . . .	227
37. Circuiti di filtro . . . . .	230
38. Interferenze nell'amplificatore a FIV . . . . .	235
39. Allineamento dell'amplificatore a FIV . . . . .	239

### CAPITOLO V

#### IL DIODO RIVELATORE ED IL CONTROLLO DI GUADAGNO

40. Il diodo rivelatore . . . . .	247
41. Rivelazione e fase del segnale . . . . .	250
42. Controllo del guadagno . . . . .	254
43. Controllo automatico del guadagno, CAG . . . . .	256
44. Il CAG amplificato . . . . .	263
45. Il CAG con controllo ad impulsi . . . . .	265
46. Il CAG nei televisori a transistori . . . . .	273

### CAPITOLO VI

#### L'AMPLIFICATORE VIDEO E LA COMPONENTE CONTINUA

47. Amplificazione a VF . . . . .	277
48. Valvola amplificatrice con resistenza di carico . . . . .	277

## Indice

<i>a)</i> Triodo amplificatore . . . . .	277
<i>b)</i> Pentodo amplificatore . . . . .	279
<i>c)</i> Retta di carico . . . . .	281
<i>d)</i> Caratteristica mutua dinamica . . . . .	283
49. Transistore amplificatore con resistenza di carico . . . . .	284
50. Amplificazione e fase . . . . .	287
51. Accoppiamento a resistenza e capacità . . . . .	288
52. Distorsioni in un amplificatore . . . . .	290
<i>a)</i> Distorsione di frequenza . . . . .	291
<i>b)</i> Distorsione di ampiezza . . . . .	295
<i>c)</i> Distorsione di fase e tempo di ritardo . . . . .	298
53. Compensazione degli amplificatori video . . . . .	304
<i>a)</i> Compensazione in parallelo . . . . .	305
<i>b)</i> Compensazione in serie . . . . .	307
<i>c)</i> Compensazione alle frequenze basse . . . . .	308
54. La componente continua . . . . .	311
<i>a)</i> Accoppiamento diretto: mantenimento della componente continua . . . . .	317
<i>b)</i> Accoppiamento capacitivo: perdita della componente continua . . . . .	320
<i>c)</i> Accoppiamento capacitivo: reinserzione della componente continua . . . . .	322
55. Amplificatori video a transistori . . . . .	324
<i>a)</i> Stadio video pilota . . . . .	325
<i>b)</i> Stadio finale video . . . . .	329
56. Il rivelatore, l'amplificatore a VF e la componente continua . . . . .	332
57. Controllo automatico della luminosità e del contrasto . . . . .	339

### CAPITOLO VII

#### LA SEZIONE AUDIO

58. La modulazione di frequenza . . . . .	341
59. Eliminazione dei disturbi con la MF . . . . .	342
60. Televisori convenzionali e con intercarrier . . . . .	343
61. Il diodo convertitore . . . . .	347
62. Prelievo della seconda FIA . . . . .	349
63. Amplificazione a FI . . . . .	353
64. Il limitatore . . . . .	356
65. Rivelazione della MF . . . . .	358
<i>a)</i> Discriminatore di fase . . . . .	359
<i>b)</i> Rivelatore a rapporto . . . . .	362
<i>c)</i> Ennodo . . . . .	365
<i>d)</i> Limitatore di fase Zenith . . . . .	367
66. Amplificazione ad A.F. . . . .	369

### CAPITOLO VIII

#### TENSIONI E CORRENTI NON SINUSOIDALI

67. Tensioni con onde quadre e a denti di sega . . . . .	373
68. Sintesi delle forme d'onda complesse . . . . .	375
69. Transitori nei circuiti semplici . . . . .	378

## Indice

70. Circuiti variatori della forma d'onda . . . . .	383
71. Produzione delle tensioni non sinusoidali . . . . .	385
72. Generatori di tensioni non sinusoidali . . . . .	390
a) Oscillatori . . . . .	390
b) Multivibratori . . . . .	390
c) Generatori di tensioni a denti di sega . . . . .	397
d) Generatore di tensione trapezoidale . . . . .	406

### CAPITOLO IX

#### I SEGNALI DI SINCRONISMO

73. I segnali di sincronismo . . . . .	409
74. Separazione dei segnali di sincronismo dal segnale composto . . . . .	414
a) Diodo separatore . . . . .	415
b) Separatore per caratteristica di griglia . . . . .	417
c) Limitatore ed invertitore di fase . . . . .	419
d) Separatrici multigriglia . . . . .	421
e) Separatore a transistori . . . . .	425
75. Sincronizzazione . . . . .	429
a) Circuiti differenziatore ed integratore . . . . .	429
b) Sincronizzazione . . . . .	436

### CAPITOLO X

#### I COMPLESSI DI DEVIAZIONE

76. Complessi di deviazione . . . . .	441
77. Complessi di deviazione verticale . . . . .	452
a) Complessi di deviazione a valvole . . . . .	452
b) Complessi di deviazione a transistori . . . . .	460
c) Altezza e linearità . . . . .	461
78. Complessi di deviazione orizzontale . . . . .	464
a) Amplificatrice di riga e diodo economizzatore . . . . .	464
b) Complessi di deviazione a transistori . . . . .	475
c) Accordo della terza armonica . . . . .	483
d) Larghezza e linearità . . . . .	485
e) Le funzioni del trasformatore di riga . . . . .	490
f) Circuito stabilizzato . . . . .	491
79. Controllo automatico di frequenza, CAF . . . . .	492
a) Comparatori di fase con diodi . . . . .	495
b) Comparatore a larghezza di impulsi . . . . .	499

### CAPITOLO XI

#### IL CINESCOPIO

80. Moto di un elettrone in un campo elettrico o magnetico . . . . .	503
81. Concentrazione del fascetto di elettroni . . . . .	507
a) Concentrazione elettrostatica . . . . .	507
b) Concentrazione magnetica . . . . .	511

## *Indice*

82. Deviazione del fascetto catodico . . . . .	515
a) Deviazione con un campo elettrico . . . . .	515
b) Deviazione con un campo magnetico . . . . .	518
83. Bobine di deviazione . . . . .	521
84. Cinescopi . . . . .	526
a) Caratteristiche generali . . . . .	526
b) Lo schermo luminescente . . . . .	529
c) Centratrice magnetica dell'immagine . . . . .	533

### CAPITOLO XII

#### L'ALIMENTAZIONE DEI TELEVISORI

85. L'alimentatore per l'AT per le valvole . . . . .	535
86. Alimentazione dei televisori a transistori . . . . .	541
87. L'alimentatore per l'EAT del cinescopio . . . . .	542

### NOTE

1. Antenna . . . . .	553
a) Resistenza di irradiazione . . . . .	553
b) Dipolo ripiegato . . . . .	553
c) Dipolo e riflettore . . . . .	554
2. Agitazione termica . . . . .	557
3. Effetto mitraglia . . . . .	558
4. Resistenza di entrata di una valvola amplificatrice . . . . .	559
5. Capacità di entrata di una valvola amplificatrice . . . . .	561
6. Coefficiente di merito di una valvola amplificatrice . . . . .	564
7. Amplificatrice con griglia a massa . . . . .	566
8. Diodo rivelatore . . . . .	567
9. Sfasamento alle varie frequenze . . . . .	569
10. Discriminatore bilanciato e rivelatore a rapporto . . . . .	572
11. Generatori dei segnali di sincronismo . . . . .	578
12. Reattanze elettroniche . . . . .	580
a) Triodo in serie ad una capacità . . . . .	580
b) Valvole rettanza . . . . .	580
13. Circuiti RC in corrente continua . . . . .	584
a) Circuiti . . . . .	584
b) Costante di tempo . . . . .	587
c) Transistori in un circuito RC con costante di tempo breve . . . . .	590
d) Transistori in un circuito RC con costante di tempo lunga . . . . .	591
14. Circuiti di deviazione . . . . .	593
15. I tubi da ripresa televisiva . . . . .	596

<b>TELEVISORI COMMERCIALI . . . . .</b>	<b>605</b>
---	------------

### TAVOLE

**INDICE DELLE TABELLE**

I - Canali delle trasmissioni televisive italiane (1° programma) . . . . .	31
II - Dimensioni dei dipoli per i vari canali . . . . .	58
III - Canali UHF. Banda IV del 2° programma delle trasmissioni televisive italiane	63
IV - Dimensioni di antenne rombiche . . . . .	89
V - Dimensioni degli elementi di sistemi yagi per onde decimetriche . . . . .	90
VI - Fattori di velocità di propagazione per alcune linee . . . . .	127
VII - Valori dei resistori per il circuito adattatore di impedenze di fig. 131 . . . . .	137
VIII - Caratteristiche di valvole amplificatrici a RF . . . . .	168
IX - Caratteristiche di valvole convertitrici . . . . .	196
X - Caratteristiche di valvole amplificatrici a FI . . . . .	227
XI - Caratteristiche di valvole amplificatrici video . . . . .	309
XII - Caratteristiche di pentodi e tetrodi a fascio, di potenza per AF . . . . .	369
XIII - Caratteristiche di valvole amplificatrici di riga. . . . .	465
XIV - Caratteristiche di diodi economizzatori . . . . .	470
XV - Caratteristiche di diodi raddrizzatori per l'AT . . . . .	537
XVI - Caratteristiche di diodi raddrizzatori per l'EAT . . . . .	547