

Nicola del Ciotto

**ELETRONICA**  
**APPLICATA**  
**AI SISTEMI**  
**COMPLEMENTI**

TIPOLITOGRAFIA

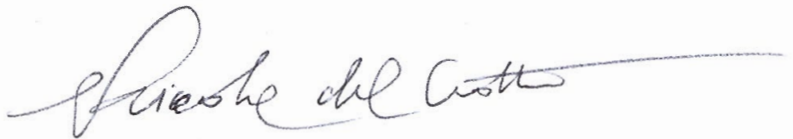


SIGRAF EDITRICE

**Nicola del Ciotto**

**ELETTRONICA  
APPLICATA AI SISTEMI**

**COMPLEMENTI**

A handwritten signature in black ink, reading "Nicola del Ciotto", with a long horizontal flourish extending to the right.

**Editrice SIGRAF**

# Electronica Applicata ai Sistemi

## Complementi

### INDICE

#### Parte 1<sup>a</sup>

#### COMPLEMENTI:

*Generatori, Sistemi di stabilizzazione, Reti Elettriche, Filtri  
Macchine elettriche*

<b>Cap. n° 1</b>	<b>La reazione positiva e gli oscillatori.</b>	
01)	Generalità	1-1
02)	Generatori	1-2
	Oscillatori	1-2
	Generatori di forme d'onda	1-3
03)	Oscillatori R.F.	1-3
	Oscillatori a circuito accordato o di Meissner	1-3
	Oscillatori a tre punti	1-5
	1) La soluzione di Hartley	1-7
	2) La soluzione di Colpitts	1-7
	Circuiti realizzativi	1-7
	1) Oscillatore Hartley	1-7
	2) Oscillatore Colpitts	1-8
	3) Oscillatore Clapp	1-9
	Precisazioni	1-10
04)	Gruppo di polarizzazione RC	1-10
05)	Il parametro Q	1-14
06)	Oscillatori quarzati	1-16
07)	Oscillatori B.F.	1-18
	Oscillatore a ponte di Wien	1-18
	Oscillatore a sfasamento	1-20
08)	Oscillatori a diapason	1-21
09)	Oscillatori controllati	1-21
	Circuito F.L.L.	1-22
	Circuito P.L.L.	1-23
10)	Esempi ed esercizi	1-25
	1) Calcolo di un oscillatore Colpitts	1-25
	2) Realizzazione di un oscillatore a diapason	1-26
	3) Realizzazione di un oscillatore a ponte di Wien	1-27
	4) Calcolo di un oscillatore di Meissner	1-29
	5) Realizzazione di un oscillatore R.F.	1-30
	6) Oscillatori a quarzo	1-31
	7) Realizzazione pratica di un F.L.L.	1-31
	8) Rivelatore di fase con P.L.L. analogico	1-33

**Cap. n° 2          Generatori di forme d'onda.**

01) Generalità	2-1
02) Generatori a rilassamento	2-1
1) Oscillatore bloccato	2-1
1) Circuito ad unigiunzione	2-2
Richiami (transistor ad unigiunzione)	2-2
03) Circuiti a scatto o multivibratori	2-5
Richiami (il transistor come interruttore)	2-6
Multivibratore bistabile	2-7
Multivibratore monostabile	2-10
Multivibratore astabile	2-11
Trigger di Schmitt	2-13
04) Esempi ed esercizi	2-15
1° Esercizio: calcolo di un multivibratore	2-15
2° Esercizio: circuito ad unigiunzione	2-16
3° Esercizio: trigger di Schmitt	2-17
Realizzazione di un oscillatore a rilassamento	2-17

**Cap. n° 3          Sistemi di polarizzazione e stabilizzazione termica.**

01) La temperatura e lo stato solido	3-1
02) Stabilizzazione termica del transistor	3-2
Richiami (correnti in un BJT)	3-2
03) Circuiti di stabilizzazione termica	3-4
1) Circuito di stabilizzazione mediante $R_b$	3-4
2) Circuito di stabilizzazione mediante $R_e$	3-6
04) La polarizzazione e la stabilizzazione termica	3-7
05) Esempio di polarizzazione e stabilizzazione	3-8
Esercizio di calcolo	3-9

**Cap. n° 4          Reti elettriche e applicazioni.**

01) Quadripoli e reti due porte	4-1
02) Parametri "h" applicati al transistor	4-5
03) Calcolo dell'amplificazione mediante i parametri "h"	4-6
Applicazione	4-8
04) Calcolo dell'amplificazione totale di uno stadio	4-9
Applicazione	4-10
05) Le altre connessioni	4-10
1) Connessione a base comune	4-10
2) Connessione a collettore comune	4-13
3) Invertitore di fase	4-15
06) Teoremi fondamentali delle reti elettriche	4-18
Teorema di Thevenin	4-18
Esercizio	4-19
Teorema di Norton	4-20
Teorema di Millman	4-21
Teorema di Miller	4-22
Applicazione: effetto Miller	4-23

**Cap. n° 5 Quadripoli attenuatori.**

01) Attenuatori potenziometrici	5-1
Richiami (Teorema di Carson)	5-5
02) Attenuatori ad impedenza costante	5-6
Richiami (cellule a "T")	5-6
Quadripoli a "T" resistivi	5-8
03) Attenuatori con cellule a squadra	5-10
04) Adattatori senza attenuazione	5-13
05) Esempi ed esercizi	5-15
1) Calcolo di cellule attenuatrici a "T"	5-15
2) Attenuazione di 6dB su 600 ohm	5-15
3) Attenuazione di 12dB su 600 ohm	5-16
4) Progetto di un attenuatore a scatti	5-16
5) Calcolo di un adattatore a squadra	5-17
6) Adattatore senza attenuazione	5-18

**Cap. n° 6 Filtri "RLC"**

01) Filtri in generale	6-1
02) Filtro di banda	6-2
Circuito primario	6-3
Circuito secondario	6-6
03) Filtri passa-basso di Butterworth	6-8
Condizioni di Butterworth	6-8
Esempi di $F(s)$ di Butterworth	6-11
1) Filtro di ordine 1	6-11
2) Filtro di ordine 2	6-11
3) Filtro di ordine 3	6-12
Determinazione geometrica delle radici	6-12
04) Filtri attivi	6-14
05) Filtri attivi "Sallen-Key"	6-15
Filtri attivi passa-basso	6-15
Esempi	6-17
Filtro del 3° ordine	6-17
Filtro del 4° ordine	6-17
Filtri attivi passa-alto	6-17
06) Tabella di alcune $F(s)$ di Butterworth	6-19
07) Esempi ed esercizi	6-20
Sviluppo analitico di alcune $F(s)$	6-20
Progettazione di filtri di Butterworth	6-21
1) Filtro passa-basso -6dB/ott a $f_0=1000\text{Hz}$	6-21
2) Filtro passa-basso a -12dB/ott a $f_0=1000\text{Hz}$	6-22
3) Filtro passa-basso a -18dB/ott a $f_0=1000\text{Hz}$	6-22
4) filtro passa-basso a -24dB/ott a $f_0=60\text{KHz}$	6-23
Progetto di filtro attivo passa-basso -24dB/ott	6-24
Progetto di filtro attivo passa-alto +24dB/ott	6-25
Realizzazione sperimentale di un filtro di banda	6-25

**Cap. n° 7 Filtri "LC"**

01) Generalità sui filtri "LC"	7-1
--------------------------------	-----

Richiami (Quadripoli)	7-1
02) Parametri impedenza	7-2
03) Quadripolo simmetrico a "T"	7-3
Richiami (funzioni iperboliche)	7-4
04) Filtri a K costante a "T" simmetrico	7-5
1) Filtro passa-basso	7-6
2) Filtro passa-alto	7-8
3) Filtro passa-banda	7-10
4) Filtro arresta-banda	7-14
05) Brevi considerazioni sui filtri a K costante a "T"	7-16
06) Filtri m-serie derivati a "T"	7-17
1) Filtro passa-basso m-derivato	7-17
2) Filtro passa-alto m-derivato	7-20
3) Filtro passa-banda m-derivato	7-21
Formule di calcolosi filtri m-derivati	7-23
1) Passa-basso m-derivato	7-23
2) Passa-alto m-derivato	7-23
3) Passa-banda m-derivato	7-24
4) Arresta-banda m-derivato	7-25
07) Breve panoramica sui filtri K a pi-greco	7-25
08) Filtri a squadra m-derivati	7-27
Richiami (Filtri a squadra)	7-27
Schemi di filtri a squadra	7-31
09) Esempi e applicazioni	7-32
1) Filtro passa-basso	7-32
2) Filtro con eliminazione di frequenza disturbo	7-33
3) Realizzazione e collaudo di un filtro passa-alto	7-34

## Cap. n° 8      **Complementi di macchine elettriche.**

01) Generalità	8-1
02) Fenomeni elettromagnetici nelle macchine in continua	8-1
1) funzionamento di un generatore di tensione	8-1
2) Reazione d'indotto in un generatore c.c.	8-3
03) Sistemi di eccitazione dei generatori	8-5
1) eccitazione indipendente	8-5
2) Eccitazione in parallelo	8-6
3) Eccitazione in serie	8-8
4) Eccitazione composta	8-9
04) Rendimento delle macchine elettriche	8-10
05) Motori in continua	8-10
Motore con eccitazione separata	8-10
1) Controllo sull'armatura	8-12
2) controllo sull'eccitazione	8-13
Motore con eccitazione in serie	8-14
06) Complementi sulle macchine asincrone: campo rotante	8-14
07) Azioni ponderomotrici in un motore asincrono	8-17
08) Le tre leggi fondamentali dell'Elettrotecnica	8-22
Legge di Faraday-Neumann	8-22
Legge di Hopkinson	8-23

Legge di Lorentz	8-24
Un'applicazione delle leggi di Faraday e Hopkinson	8-25

## Parte 2<sup>a</sup>

### APPUNTI DI VARIO GENERE:

#### *Porte, Conversione, Argomenti vari, Amplificatori, Informazione*

<b>Cap. n° 9</b>	<b>Porte seriali e parallele.</b>	
01)	Generalità sulla comunicazione seriale	9-1
02)	La trasmissione seriale	9-1
03)	La trasmissione serale asincrona	9-2
04)	EIA RS232C	9-3
	1) Piedinatura dei connettori	9-3
	2) Significato dei vari segnali	9-3
	3) Livelli logici dei segnali	9-4
	4) Velocità di trasmissione	9-4
05)	UART INS8250A	9-5
06)	Programma di gestione di una porta seriale	9-7
07)	Generalità sulla comunicazione parallela	9-9
08)	Il PPI8255A	9-10
09)	Programma di gestione di una porta parallela	9-11
10)	Lo standard Centronics	9-12
<b>Cap. n° 10</b>	<b>Conversione DAC / ADC</b>	
01)	Generalità	10-1
02)	Potenza associata ai segnali	10-2
03)	Il campionamento	10-3
	Richiami (Spettro)	10-3
04)	Le conversioni	10-6
05)	Circuito S/H	10-7
06)	I convertitori	10-8
	Convertitori DAC	10-9
	1) Convertitori a scala	10-9
	Convertitori ADC	10-12
	1) Convertitori A/D flash	10-12
	2) Convertitori di precisione	10-13
	Convertitore ad approssimazioni successive	10-13
	Convertitori a rampa	10-14
07)	Esempi di convertitori	10-15
	ADC "flash" a due bit	10-15
	Convertitore D/A con DAC-08	10-16
08)	Progetto di un sistema di telemetria	10-17
	Generatore di "sampling"	10-20
	Buffer a 4+4 linee	10-21
	Impostazione del software principale	10-22
	La funzione ADC8	10-23
	Circuito completo della centralina	10-24
	Gestione della Porta seriale	10-25
	Funzioni di utilità	10-26

**Cap. n° 11 Argomenti particolari.**

01) Generalità	11-1
02) determinazione dei valori standard dei componenti	11-1
Esempi	11-2
03) Calcolo di potenziometri particolari	11-3
Esempi applicativi	11-4
Potenziometri lineari	11-4
Potenziometri quadratici	11-4
Potenziometri logaritmici	11-5
04) Trasformazioni Serie-Parallelo	11-5
Da Parallelo a Serie	11-6
Da Serie a Parallelo	11-7
Da $R_s, R_p$ a $X_s, X_p$	11-7
Da $X_s, X_p$ a $R_s, R_p$	11-8
Qualche Applicazione interessante	11-9
1) Primo Circuito	11-9
2) Secondo Circuito	11-12
Esempio applicativo e relativa realizzazione	11-13
Un'altra applicazione delle trasformazioni	11-15
Esercizio: calcolo di un adattatore a pi-greco	11-16
05) Oscillazioni libere	11-17
06) Appunti sull'oscillatore a ponte di Wien	11-20
Il ramo reattivo	11-20
Pratica realizzativa	11-22
La Resistenza NTC	11-24
Studio teorico del Ponte di Wien	11-25

**Cap. n° 12 Amplificatori a banda larga**

01) Generalità	12-1
Richiami (Amplificatori di tensione)	12-1
02) Amplificatori Video	12-3
Compensazione alle frequenze basse	12-4
Compensazione alle frequenze alte	12-6

**Cap. n° 13 Amplificatori a banda stretta**

01) Generalità	13-1
02) Amplificatori selettivi	13-1
Richiami (Circuiti risonanti)	13-2
03) Parametri "Y"	13-4
04) La stabilità	13-6
05) Esempi ed esercizi	13-8
Verifica della stabilità	13-8
Calcolo di stadio amplificatore F.I.	13-9
1° esercizio di progetto	13-12
2° esercizio di progetto	13-13
Realizzazione di un canale F.I. a 455KHz	13-14



## Cap. n° 14      **Appunti sulla Teoria dell'Informazione**

01) Generalità	14-1
02) Probabilità di individuazione	14-1
03) Potere informativo	14-3
04) Entropia di Informazione	14-4
05) Trasformazione di Messaggi	14-5
06) Lunghezza delle parole	14-7
07) Quantità d'Informazione	14-8
08) Due casi fondamentali	14-10
09) Ridondanza	14-12
10) Flusso d'Informazione	14-12
11) Il canale di comunicazione	14-13
Canale non disturbato	14-13
Canale disturbato	14-14
12) Teorema fondamentale per il canale disturbato	14-16
13) Segnali continui	14-17

## Cap. n° 15      **Modulazioni Analogiche AM-FM**

01) Generalità	15-1
02) Modulazione d'Ampiezza	15-2
Richiami	15-3
Energia d'informazione	15-5
03) Tipi di Modulazione AM	15-7
Banda Laterale doppia – Portante intera	15-8
Banda Laterale Doppia – Portante soppressa	15-9
Modulazione in Quadratura	15-10
Banda Laterale Unica	15-11
Stereofonia	15-13
04) Modulazione Angolare	15-16
Modulazione di frequenza	15-16
Spettro di una M.F.	15-18
Modulazione di Fase	15-21
F.M. a Banda stretta	15-21
05) Esempi di circuiti modulatori	15-22
Modulatori A.M.	15-22
1) Modulatore A.M. a caratteristica di collettore	15-23
2) Modulatore A.M. a caratteristica di base	15-23
3) Modulatore sul Finale e sul Pilota	15-24
Modulatori F.M.	15-24
Modulatore F.M. a diodo Varicap	15-25

## Cap. n° 16      **Demodulazioni Analogiche A.M. e F.M.**

01) Generalità su modulazione e demodulazione	16-1
02) Demodulazione A.M.	16-1
Rivelazione a diodo	16-1
Richiami (gruppo RC)	16-5
Rivelazione Omodina	16-6
1) Portante Intera	16-6
2) Portante Soppressa	16-7

3) banda Laterale Unica	16-7
03) Demodulazione F.M.	16-10
Rivelatore A.M. dissintonizzato	16-11
Discriminatore a triplo accordo (Travis)	16-12
Discriminatore di fase (Foster-Seeley)	16-14
Richiami (circuiti accoppiati)	16-14
Rivelatore a rapporto (Seeley-Avins)	16-17
Discriminatore a coincidenza	16-20
1) Circuito ad anticipo di fase	16-21
2) Circuito a ritardo di fase	16-22
04) Esercizi e realizzazioni	16-24
1) Calcolo di un rivelatore A.M.	16-24
2) Collaudo di un RLC ritardatore	16-25
3) Realizzazione di uno stadio rivelatore A.M.	16-26
4) Costruzione di un discriminatore a coincidenza	16-27
<b>Cap. n° 17      Cenni sui Campi E.M. e Traslazione di frequenza</b>	
01) Cenni sui Campi elettromagnetici	17-1
1) La composizione di due fenomeni	17-1
2) Velocità d'Onda	17-2
3) Impedenza caratteristica	17-2
4) Vettore di Poynting	17-3
Un'applicazione del Vettore di Poynting	17-3
02) Cenni sulle Antenne	17-5
1) Antenna teorica	17-5
2) Dipolo a mezz'onda	17-5
03) Cenni sulle Linee	17-7
1) Impedenza caratteristica	17-8
2) Costante di propagazione	17-8
04) Cenni sui Ponti Radio	17-9
05) Conversione di frequenza	17-10
Conversione lineare	17-10
Richiami (Battimenti)	17-11
Conversione non lineare	17-13
06) Supereterodina	17-15
07) Esempi e applicazioni	17-16
1) Realizzazione di un Mescolatore R.F./F.I.	17-16
2) Realizzazione di un Radiorecettore A.M.	17-17